DICEMBRE 1996 - N. 11 - ANNO 25 - Sped. abb. post. c. 26 art. 2 legge 549/95 - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 25° - Dicembre 1996

Il regolatore di velocità consente di controllare, in modo preciso e continuo, il regime di rotazione dei motori elettrici alimentati in corrente alternata.

L'inverter ci mette a disposizione, in auto, in camper, in moto o in barca, la tensione alternata di 220 V, prelevando l'alimentazione dalla batteria di bordo.

Il cross-over è indispensabile per costruire cassè domestiche o impianti Hi-Fi in auto. Proponiamo un tipo a 2 vie con ottima separazione tra frequenze.

Costruirsi un bromografo è facile e può regalarci grosse soddisfazioni: permette anche ai meno esperti di realizzare circuiti stampati complessi.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli più libro dono L. 45.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia, L. 140.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: 20145 Milano - via Abbondio Sangiorgio, 15 - Sped. abb. post. comma 26, art. 2, legge 594/95 - Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI)
DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/25261.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

Fotografia:
Dino Ferretti

Redazione:
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Massimo Carbone
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini
Gianluigi Traverso

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

PUBBLICITÀ
MARCO CARLINI
tel. 0143/642492
0336/237594

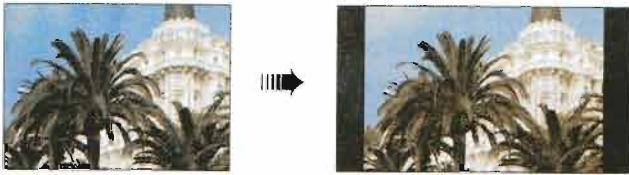



Immagine 4:3 su schermo tradizionale oppure su schermo 16:9.

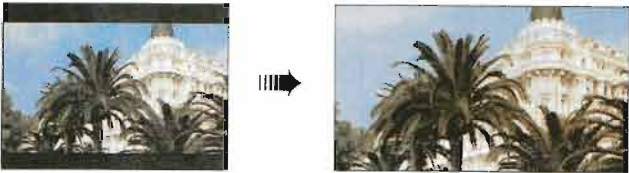



Immagine 16:9 su schermo TV tradizionale e panoramico.

Videoregistrazione 16:9 compressa a 4:3 o espansa a tutto schermo.

Funzione "smart" per trasformare un'immagine 4:3 in formato 16:9.

IMMAGINI IN TV NEL FORMATO CHE VUOI TU

Il rapporto di aspetto della televisione, cioè il rapporto fra lato orizzontale e lato verticale dell'immagine, è pari a 4/3 (si scrive anche 4:3), mentre nel cinema è 16:9 (il cosiddetto "cinemascope"). Questa differenza ha sempre comportato, nella trasmissione in TV di film nati per il cinema, dei tagli laterali oppure delle bande nere sopra e sotto l'immagine, spesso sgradite. Oggi nel settore televisivo esiste anche il formato 16:9, destinato alla tanto attesa TV ad alta definizione, oggetto di contese internazionali sulla questione dello standard da adottare. Inoltre esistono già degli apparecchi che consentono di selezionare il formato dell'immagine più gradevole per lo spettatore. Quelli della Sony da questo punto di vista offrono diverse possibilità: dal formato cinematografico, "ridotto" a 4:3 oppure "compresso" fra due bande nere, si può ottenere il formato 16:9 a tutto schermo; oppure sullo schermo 16:9 si può visualizzare un'immagine 4:3 con bande nere, questa volta laterali. Grazie inoltre alla funzione "Wide", l'immagine 16:9 ripresa con la videocamera (sempre Sony) e compressa nel formato 4:3 viene espansa a tutto schermo nella riproduzione. La funzione "Smart", infine, permette di trasformare un'immagine nata in formato 4:3 in un'immagine 16:9 grazie ad una compressione "intelligente" sui bordi superiore ed inferiore. A partire da lire 850.000. **Sony** *(20092 Cinisello Balsamo - MI - Via G. Galilei, 40 - tel. 02/61838363).*

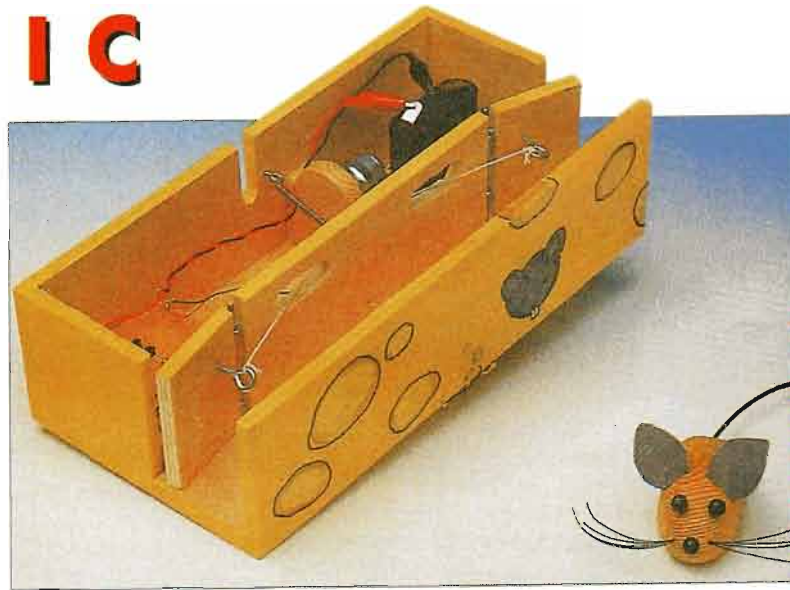
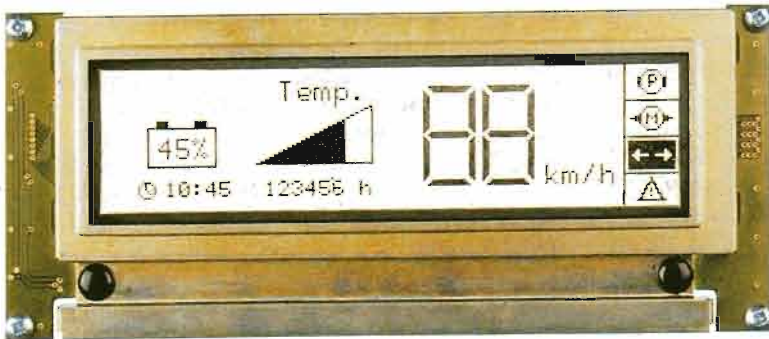
IL NEON SI ACCENDE IN UN MILLISECONDO

Neon-Stoplight è il nome del fanale di stop per autovetture prodotto dalla Philips nel formato e nel colore previsti dalle normative internazionali. Va montato nella parte superiore del lunotto posteriore e costituisce il "terzo fanale" di stop presente già in molti nuovi modelli di automobili. Si tratta di una lampada al neon di forma allungata che produce una luce di colore rosso caratterizzata da intensità costante durante il funzionamento, la cui utilità è dimostrata da due dati numerici. Il primo è la velocità di risposta della lampada rispetto al comando di frenata: 1 millisecondo contro 200 millisecondi dei fanali di stop tradizionali. Questo significa che è abbreviato anche il tempo di reazione dell'automobilista che sta dietro e la conseguenza è un aumento dello spazio disponibile per la frenata, stimato in alcuni metri, che in certe situazioni possono diventare determinanti. Il secondo dato numerico deriva dalla statistica: la riduzione media degli incidenti nei veicoli equipaggiati col terzo fanale di stop è stata del 17%. Le dimensioni di questa utilissima dotazione di sicurezza sono 425 mm di lunghezza per un diametro di base di 42 mm. L'alimentazione è quella dell'impianto elettrico a 12 V. Lire 135.000. Distribuito da **Distelec** *(20020 Lainate - MI - Via Canova, 40/42 - tel. 02/937551).*

Il Neon-Stoplight deve essere montato all'interno del lunotto posteriore dell'autovettura nel modo che è rappresentato in questa fotografia.

ELECTRONIC

TRAPPOLA PER TOPI ALL'INFRAROSSO

Il dispositivo, molto diverso dalla tradizionale trappola meccanica per topi, forse non è neppure nato per nuocere a questi roditori perché, una volta "catturati", possono tranquillamente essere liberati aprendo lo sportello.
È basato su fotocellule all'infrarosso e su un circuito attuatore. Un diodo all'infrarosso, incassato nel passaggio obbligato del contenitore, trasmette raggi ad un fototransistor: quando questi vengono ostacolati (dal topo, ovviamente), viene attivato un magnete che, grazie ad un contatto reed, aziona il motore che chiude il passaggio. Per risolvere il problema fondamentale, quello cioè di far passare il topo dentro l'apparecchio, occorre invece il tradizionale pezzo di formaggio. Lire 14.500.
Opitec *(39043 Chiusa - BZ - Via Frag, 26 - tel. 0472/846180).*

DISPLAY GRAFICO SUPERSOTTILE

Nel maggio di quest'anno la Hitachi ha presentato un nuovo display a cristalli liquidi monocromatico, basato sulla tecnologia STN; tale sigla indica che l'orientamento delle molecole è regolato in modo da rendere migliore possibile il contrasto del dispositivo. A questa caratteristica si aggiungono un'elevata risoluzione (256x64 punti) in uno spessore di soli 12 mm e, grazie alla retroilluminazione a catodo freddo, un'elevata luminosità. Questo dispositivo, contraddistinto dalla sigla LMG7380QHFC, costituisce un modulo adatto sia per i testi che per la grafica. La risposta rapida dei componenti lo rende inoltre ideale per visualizzare le animazioni grafiche. Ricerca **Hitachi**.

PROGRAMMATORE TASCABILE DI EPROM

La moderna elettronica professionale e anche quella hobbistica piuttosto evoluta sono fatte soprattutto di sistemi digitali programmabili, spesso costituiti da schede in cui un microprocessore è collegato a memorie esterne. Quelle a "sola lettura" contengono il codice binario con il quale sono scritti i programmi dei microprocessori e sono identificate con la sigla PROM (programmable read only memory, memoria a sola lettura programmabile). Se queste memorie sono riprogrammabili assumono la sigla EPROM, dove la "E" sta per erasable, cioè cancellabile.
La programmazione delle EPROM è di "livello basso", cioè molto vicina all'hardware del microprocessore, ben diversa dal quella basata sui linguaggi evoluti installabili nei moderni PC, e richiede l'utilizzo di appositi strumenti. Negli anni passati la programmazione di una EPROM veniva effettuata esclusivamente da laboratori specializzati, oggi è praticamente alla portata di tutti grazie alla presenza sul mercato di dispositivi piuttosto semplici da usare.
Fra questi il Leaper 3 presenta diverse caratteristiche interessanti, prima fra tutte quella di essere di dimensioni ridotte (160x110x45 mm) e di un'estrema facilità d'uso: tutte le funzioni sono infatti attivabili con soli cinque tasti, compresi quelli che consentono di selezionare diverse procedure di programmazione già predisposte e di effettuare il controllo automatico dell'integrità dei dati inseriti (checksum). Lire 485.000.
Marcucci *(20060 Vignate - MI - S.P. Rivoltana, 4 - tel. 02/95360445).*

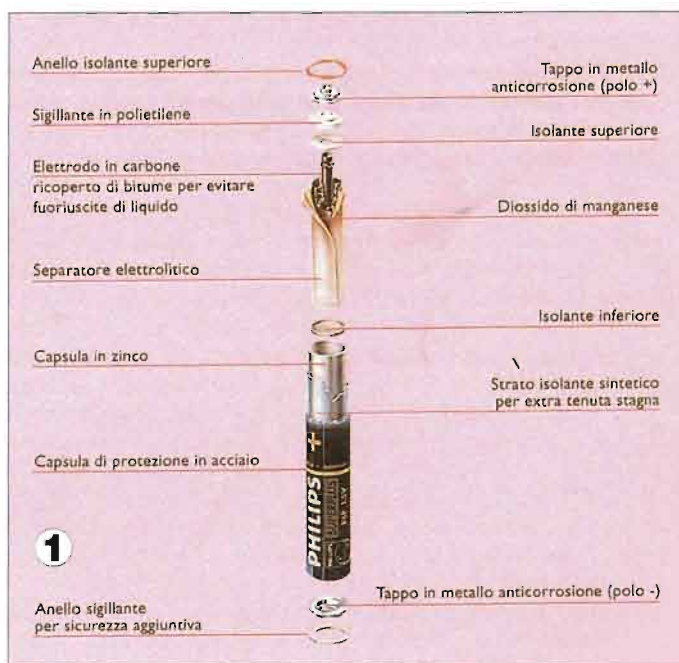
Le pile di formato più tradizionale possono essere a zinco-carbone, alcaline oppure ricaricabili: la scelta va fatta in base all'assorbimento di energia dell'apparecchiatura da alimentare.

A OGNUNO LA SUA PILA

Diamo uno sguardo a cosa ci offre il mercato nell'ambito dei modelli di pila più conosciuti, escludendo cioè i formati miniaturizzati adatti soprattutto per gli orologi e le fotocamere, oppure quelli particolari per il clock dei computer e delle videocamere o per i sistemi tampone dei televisori.
Parliamo cioè delle batterie stilo, torcia e mezza-torcia, transistor e piatta, presenti in tre diverse tipologie: zinco-carbone, alcalina, ricaricabile. La pila zinco-carbone, così chiamata dal materiale che costituisce i due elettrodi, pur con notevoli evoluzioni tecnologiche è quella che deriva direttamente dal modello del 1860 di George Lionel Leclanché.
Oggi è particolarmente indicata per tutte quelle applicazioni che richiedono bassi livelli di energia, quali la sveglia del comodino oppure il rasoio elettrico. Nella gamma offerta da certi produttori spesso si distinguono i tipi "plus" o "superplus" che, rispetto a quelli standard, hanno una durata che può essere anche superiore del 60%.
È quindi chiaro che per impieghi a basso assorbimento di energia non occorre spendere le cifre decisamente superiori di un modello alcalino.
Le pile alcaline, denominate anche "alkaline", dove la "k" ricorda l'origine araba del nome, sono comparse nel 1959 e grazie alla tecnologia impiegata hanno una durata almeno 2-3 volte maggiore di quelle a zinco-carbone. In certi casi, come nell'uso del flash per la fotografia, il confronto fra le prestazioni è ancora più schiacciante.
È dunque evidente che conviene acquistarle per tutti quegli apparecchi ad alto assorbimento di energia: flash, telecomandi, riproduttori audio portatili.
La terza categoria è quella delle batterie ricaricabili, che sono decisamente convenienti quando è previsto l'uso prolungato di un apparecchio.
Il costo iniziale del dispositivo per la ricarica (quando non è fornito assieme all'apparecchio stesso) viene infatti abbondantemente ammortizzato dalla possibilità di utilizzare diverse centinaia di volte, se non addirittura 1000 volte, la stessa pila.
Occorre tener presente il fatto che l'autonomia media di una pila ricaricabile è pari a circa la metà di un'alcalina e che la ricarica può anche durare alcune ore: pertanto è bene munirsi di almeno una batteria di scorta per non restare mai privi di riserva di energia.

LE PRECAUZIONI

Una volta scelto il tipo di pila più idonea alle proprie esigenze, occorre seguire alcune precauzioni per evitare di sprecare il prodotto acquistato e, in certi casi, danneggiare addirittura l'apparecchiatura. Se si usano pile ricaricabili, queste vanno ricaricate solo quando sono completamente esaurite e non vanno mai usate assieme a quelle usa e getta; inol-

Le pile zinco-carbone (1) sono le più economiche e le prime comparse sul mercato, nel lontano 1860. Le alkaline (2) sono adatte per utilizzatori con elevato assorbimento: durano 2-3 volte le zinco-carbone. Le ricaricabili (3) più comuni sono al nickel-cadmio: sopportano centinaia di ricariche ed anche elevati assorbimenti.

PIATTA

TORCIA

MEZZA TORCIA

TRANSISTOR

STILO

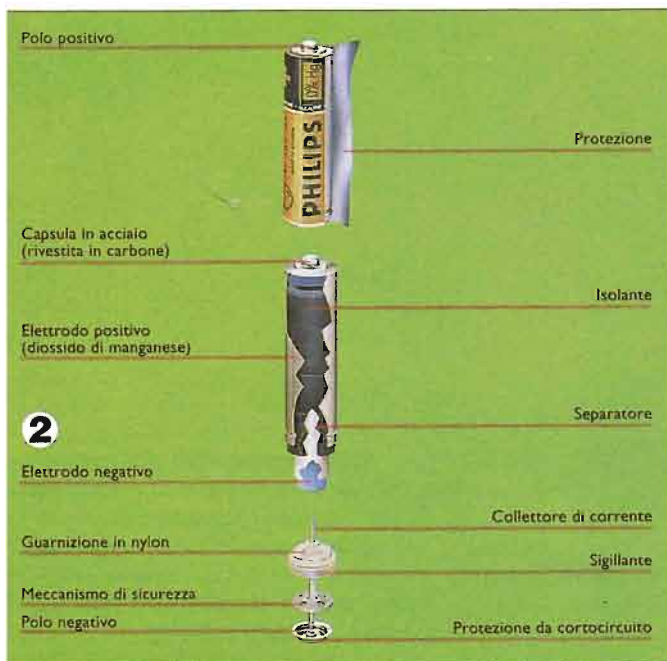
MINISTILO

MINIMICRO

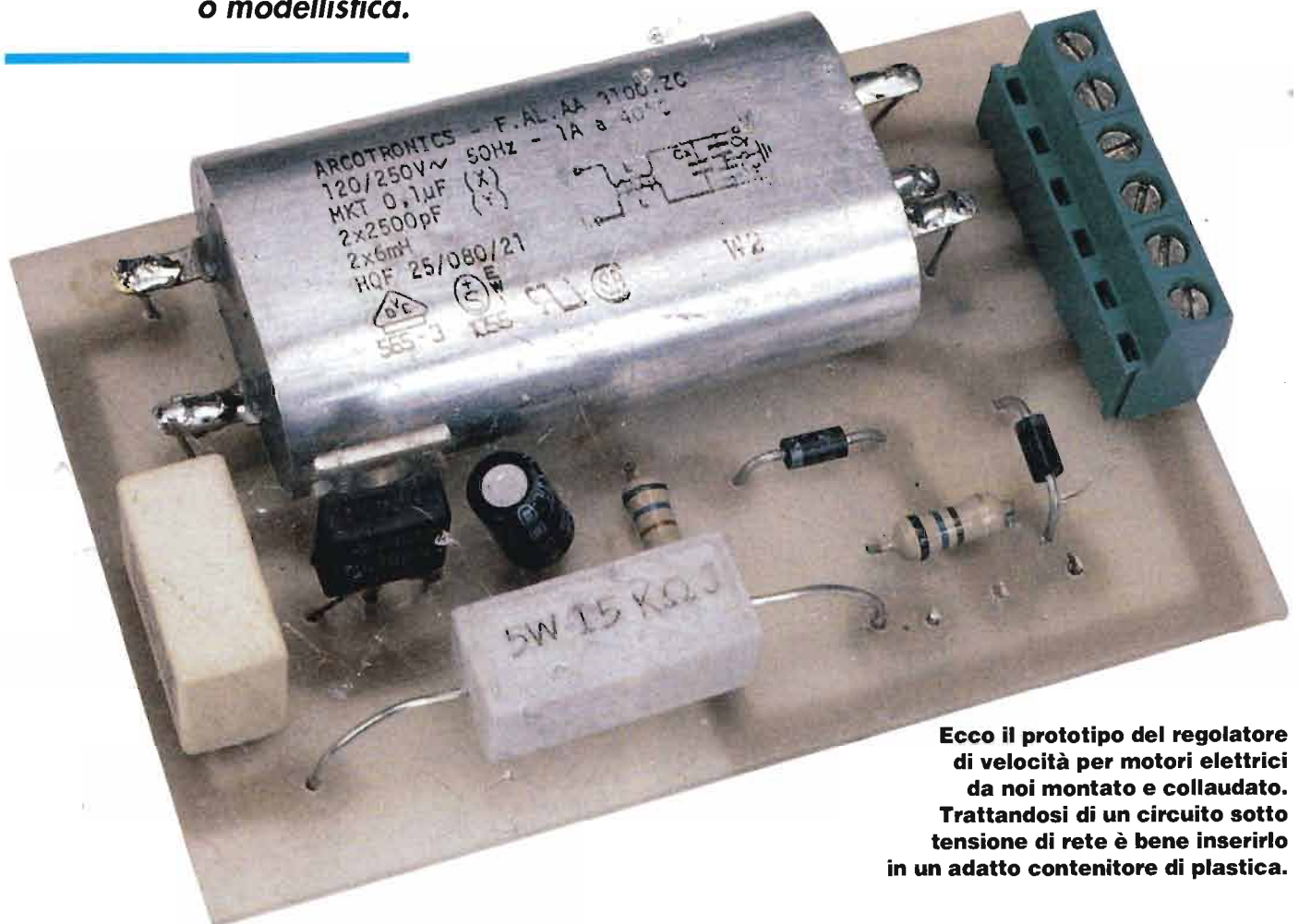
Questi sono i formati più "tradizionali" di pile che oggi sono prodotti nei tipi a zinco-carbone, alcalino e nella versione ricaricabile.

:e non si deve assolutamente provare a icaricare queste ultime perché si rischia, ra l'altro, di provocare la fuoriuscita di iquidi nocivi. Non conviene neppure tilizzare contemporaneamente pile di narche diverse, perché ogni marchio ha ifferente capacità e tantomeno inserire n un apparecchio pile con diversi livelli i carica.
Jn'importantissima raccomandazione è noltre quella del rispetto per l'ambiente. nnanzitutto vanno acquistate, fra le non icaricabili, le pile che riportano la scritta "0% mercurio e 0% cadmio", nelle uali la presenza di questi due elementi nquinanti, in conformità ad una norma Cee del 1993, è ridotta a percentuali ffettivamente vicinissime allo zero; noltre, una volta esaurite, le pile vanno ettate negli appositi raccoglitori.
)ocumentazione Philips.

TIPO	TELECOMANDI	CALCOLATRICE	REGISTRATORE	TELEVISORE PORTATILE	RASOIO	FLASH PER MACCHINA FOTOGRAFICA	RIPRODUTTORE STEREO PORTATILE	RADIO	VIDEOGIOCHI PORTATILI	TORCIA ELETTRICA	SVEGLIE	GIOCATTOLI TELECOMANDATI	LETTORI CD
ZINCO-CARBONE		●			●			●		●	●		
ALKALINA	●		●			●	●					●	
RICARICABILE				●		●			●			●	●

Questa pratica tabella è un aiuto per scegliere il tipo di pila più adatto all'apparecchio elettrico da alimentare.

CONTROLLO DI VELOCITÀ PER MOTORI ELETTRICI

Un dispositivo di regolazione della velocità di rotazione dei motori elettrici alimentati a corrente alternata, dotato di ottime prestazioni. È adatto per attrezzi da laboratorio, elettrodomestici o modellistica.

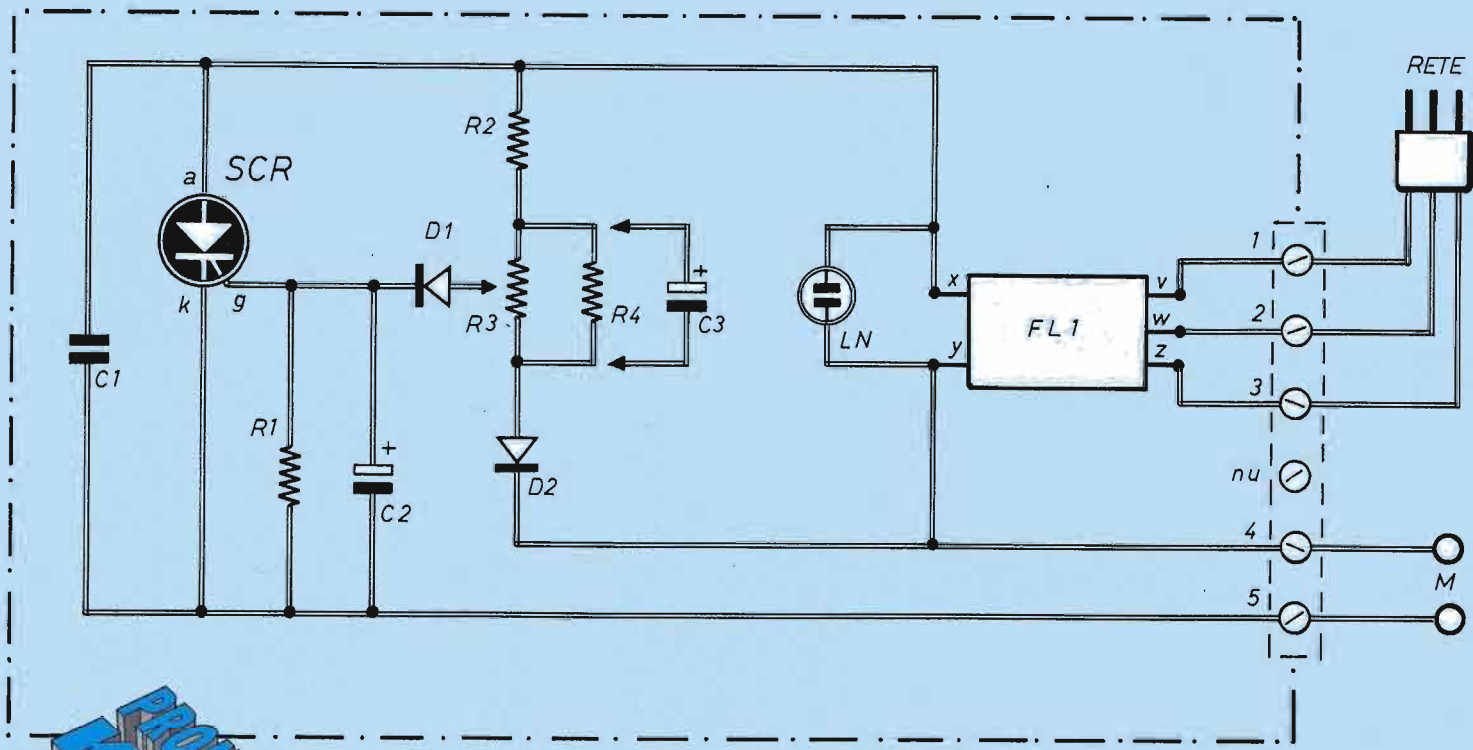
Obiezione: quanti ne abbiamo già visti di circuiti per la regolazione della velocità? Controbiezione: quanti sono i casi in cui si rende necessario, e non solo per il settore hobbistico, un adatto regolatore di velocità, come quello che andiamo a presentare in queste pagine, molto semplice ma altrettanto economico ed efficiente, addirittura dotato di prestazioni eccezionali?
Beh, intanto che qualcuno pensa alla risposta, noi proseguiamo facendo qualche esempio d'impiego. L'hobbista può usare il suo trapano con maggiore professionalità e razionalità, iniziando le perforazioni a bassa velocità di rotazione delle punte per evitare strappi e bloccaggi indesiderati. La massaia o, per meglio dire, la padrona di casa può servirsi del suo frullatore o macinatutto con migliori risultati pratici e culinari.
Il ferromodellista può disporre di un sistema in più per accelerare o decelerare a piacere la marcia dei propri convo-

Ecco il prototipo del regolatore di velocità per motori elettrici da noi montato e collaudato. Trattandosi di un circuito sotto tensione di rete è bene inserirlo in un adatto contenitore di plastica.

Le avvitature richiedono una bassa velocità di rotazione, le forature esigono invece un regime più elevato, ma dipende poi dal materiale, dal diametro della punta... Insomma un regolatore di giri trasforma il nostro trapano in uno strumento più versatile e facile da usare.

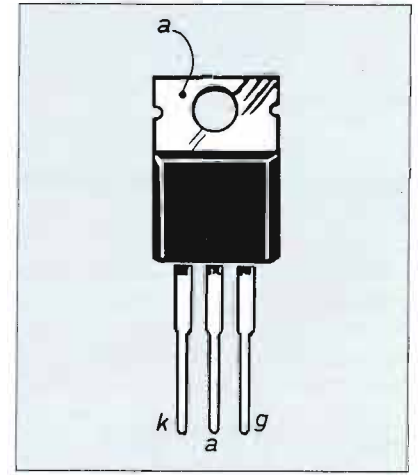
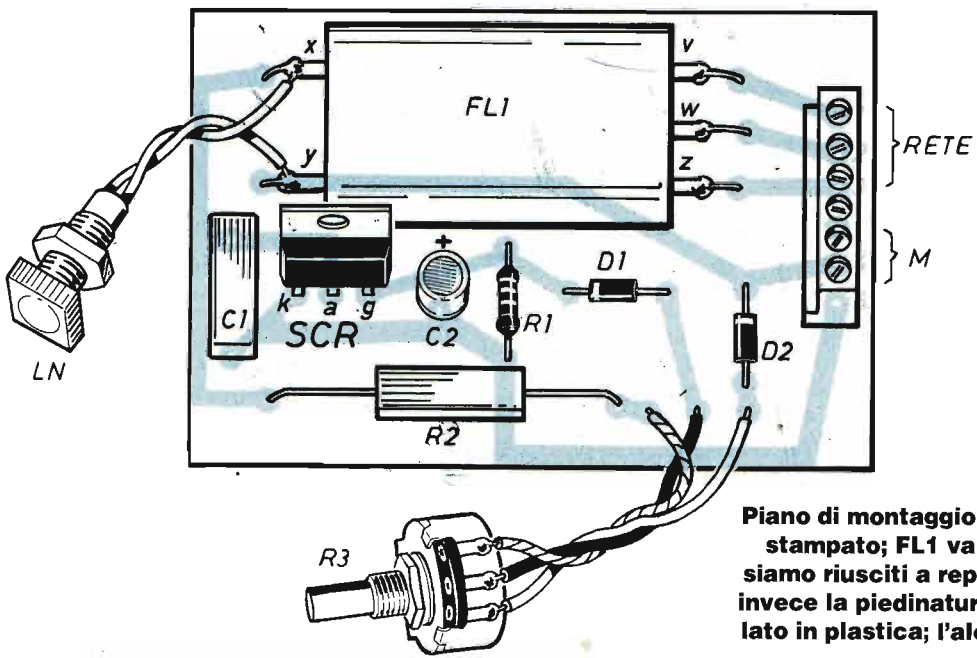
gli e così via.
Ottenere una buona regolazione della velocità di un motore elettrico non significa semplicemente che il controllo manuale di questa velocità sia fine e progressivo, bensì anche che il valore impostato dal sistema di regolazione si mantenga discretamente costante anche al variare del carico, non si verifichino cioè perdite di potenza legate alla variazione della potenza erogata. Occorre quindi un sistema di reazione che consenta di sentire la velocità effettiva di rotazione del motore e di dosare la maggiore o minore potenza erogata rispetto ad un valore prestabilito. Naturalmente, non dovendo realizzare un dispositivo troppo sofisticato e professionale, ci accontentiamo di sfruttare la forza controelettromotrice che viene generata da qualsiasi motore in entità direttamente proporzionale alla sua velocità di rotazione e secondo le leggi dell'induzione elettromagnetica.
Su questa base è stato progettato e realizzato un circuito regolatore che in una certa misura possiamo definire "reazionato", in grado di risolvere con sufficiente approssimazione i problemi sopra citati, pur conservando una buona semplicità complessiva.

REGOLATORE REAZIONATO E FILTRATO

L'esame dello schema elettrico consente di meglio intendere il funzionamento del nostro circuito ed il motivo della presenza di determinati componenti.
Innanzitutto, vediamo che l'elemento di comando è SCR, cioè un raddrizzatore controllato; di conseguenza il circuito funziona in presenza di una sola delle due semionde della tensione di rete, e per la precisione in presenza di quella che applica la tensione positiva sull'anodo (con l'altra, il circuito resta bloccato). Supponiamo che il potenziometro R3 sia regolato in modo che il motore stia girando ad una velocità intermedia, e che la tensione generata assuma un valore pari alla metà di quello massimo possibile; bene, SCR entra in conduzione solamente quando il catodo (k) ha raggiunto un valore di tensione di qualche volt inferiore a quello di gate, mentre l'anodo deve avere tensione più positiva del catodo. La tensione di gate viene stabilita dal partitore composto da R2 ed R3, mentre i due diodi D1 e D2 non fanno altro che impedire il passaggio di corrente durante le semionde negative, ed il conseguente spreco di energia coi relativi problemi di dissipazione. Supponiamo ora che il valore di tensione impostato manualmente tramite R3 sia inferiore a quello della forza controelettromotrice generata dal motore; allora SCR non conduce: il motore sta girando ad una velocità superiore a quel-

»»

Schema elettrico del regolatore di velocità per motori in c.a.; i dati descrittivi del filtro di rete sono presentati nell'apposita finestra.

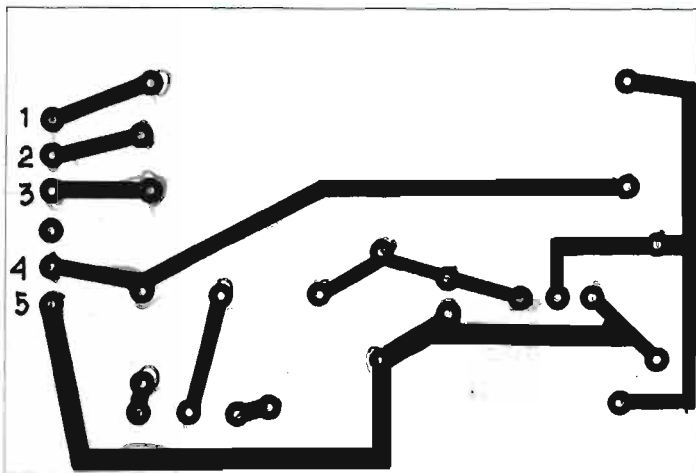
COMPONENTI

R1 = 5.600 Ω
R2 = 15 kΩ - 5 W
R3 = 1000 Ω (potenziometro)
R4 = 1000 Ω (vedi testo)
C1 = 0,1 μF - 250 V c.a.
C2 = 10 μF (vedi testo)
C3 = vedi testo
SCR = C 106 (M o N)
D1 = **D2** = 1N 4007
FL1 = filtro rete (tipo Arcotronics)
LN = lampada al neon (con resistore incorporato)
morsettiera a 6 posti.

Piano di montaggio del regolatore su basetta a circuito stampato; FL1 va posizionato in funzione del tipo che siamo riusciti a reperire sul mercato. Accanto vediamo invece la piedinatura dell'SCR, tipo C106, osservata dal lato in plastica; l'aletta superiore è collegata all'anodo.

CONTROLLO DI VELOCITÀ PER MOTORI ELETTRICI

la predisposta e non ha quindi bisogno gli venga fornita energia. Nella condizione opposta, SCR si prepara ad entrare in conduzione (tensione di g superiore a k) e passa in conduzione non appena la semisinusoide supera di valore quello della forza controelettromotrice generata dal motore, e vi rimane finché in esso passa corrente. Comunque, per gli inevitabili effetti induttivi degli avvolgimenti, la corrente si annulla in corrispondenza della semionda negativa, ed SCR resta pronto per un nuovo ciclo. Quello che più importa è che il sistema descritto è effettivamente reazionato, visto che assorbe energia solo nei momenti di bisogno.
In aggiunta a questi elementi che ne determinano il funzionamento, il circuito prevede anche un robusto ed efficace sistema per neutralizzare i disturbi di commutazione dell'SCR; provvede a questa necessità la contemporanea presenza di C1 ed FL1 (l'esame approfondito di quest'ultimo è rimandata all'apposita finestra). La lampada spia LN è del tipo al neon con resistore incorporato.
Infine, è importante che il cordone di rete abbia il conduttore di massa effettivamente collegato alla terra entro l'apposita presa. Da notare che il valore di alcuni componenti, anche se il circuito funziona mediamente bene, può essere ottimizzato secondo il tipo e la potenza del carico; si tratta di R4-C2-C3.
R4, da porsi in parallelo ad R3, rende più facile la regolazione ai bassi regimi di giri, e può avere valore compreso fra 560 e 2200 Ω. C2 può essere compreso fra 1 e 22 μF (a 63 V). L'aggiunta di C3 è facoltativa e deve avere valore compreso fra 1 e 4,7 μF (100 V). A questo punto, il circuito è completamente sviscerato e non resta quindi che passare alla sua pratica realizzazione.

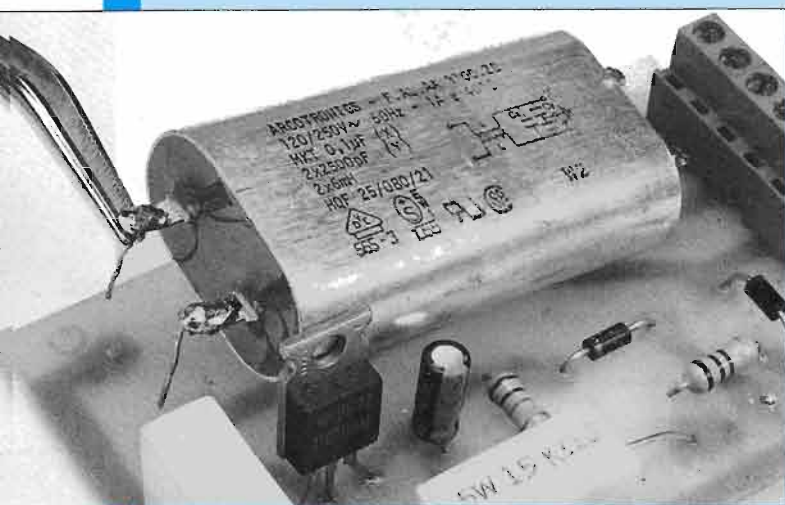
IL REGOLA-TUTTO

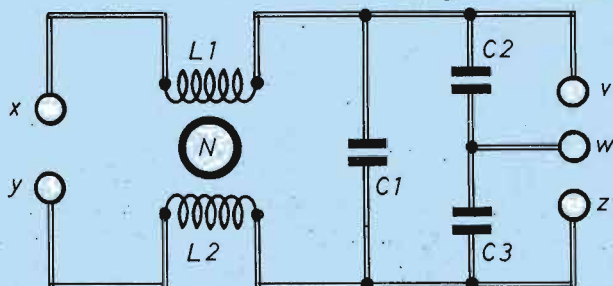
Dedichiamoci ora alla basetta su cui è montato il circuito regolatore, realizzata con la sempre consigliabile tecnica del circuito stampato, come risulta evidente dalle illustrazioni. Si può cominciare col montaggio di resistori e condensatori; solamente C2 (elettrolitico) è un componente polarizzato, per il quale quindi deve essere rispettata la polarità di inserzione. Per quanto riguarda R2, è consigliabile mantenere il corpo sollevato di alcuni millimetri rispetto al piano della basetta, in modo da assicurare la miglior dissipazione del calore. Poi si sistemano i due diodi, il cui riferimento è costituito dalla striscetta in colore sull'estremità relativa al catodo, ed SCR, che va piazzato in modo da rispettare la posizione del lato in plastica su cui sono stampigliate le diciture. Va precisato che il C 106 (o TIC 106) deve essere della sele-

»»

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione, data l'assenza di circuiti integrati, è estremamente semplice, ideale per chi intende cimentarsi per la prima volta con la incisione delle basette.

CONTROLLO DI VELOCITÀ PER MOTORI ELETTRICI

zione adatta a funzionare con 220 V applicati, deve cioè portare il suffisso M o N. Si monta infine il filtro di rete, che da solo occupa quasi la metà della basetta, e che va installato in funzione del tipo che è stato reperito. Una morsettiera sestupla consente un comodo ed efficace collegamento dei cavi sia d'entrata rete che d'uscita agli utilizzatori, rispettivamente dotati di spina per l'innesto alla rete e presa per inserirvi il trapano o gli altri elettrodomestici di cui regolare la velocità. Con brevi tratti di cavetto si collegano anche la spia al neon ed il potenziometro di regolazione, che è opportuno dotare di una manopola graduata. Occorre comunque provvedere ad inscatolare opportunamente (un contenitore in plastica sarebbe ottimale) la basetta, sia per normali motivi di protezione che per avere un pannellino su cui fissare spia e potenziometro. È normale che un trapano fatto girare a bassa velocità provochi qualche strattone: ecco perché è stata consigliata l'aggiunta di R4 in parallelo ad R3.

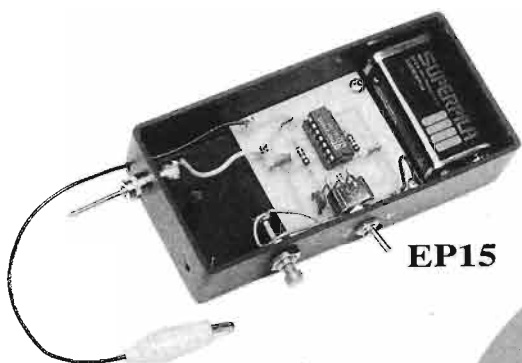
L'interruttore del trapano (o di quant'altro) va tenuto sempre premuto o inserito; alcuni trapani infatti hanno già incorporati rudimentali sistemi di regolazione di velocità. Ricordiamo che questo circuito non è assolutamente idoneo all'impiego su motori a c.c., pertanto lo si può usare solo a 220 V c.a. Infine, si deve tener presente che la massima potenza applicabile al circuito è di 500 W.

L'SCR, del tipo C106, deve essere adatto a funzionare con 220 V applicati, deve cioè portare il suffisso M o N. Per il montaggio occorre rispettare il senso indicato nel piano componenti.

IL FILTRO DI RETE

La rete di distribuzione dell'energia elettrica è in grado di trasportare, anche per lunghi tratti, disturbi elettrici generati dai vari tipi di apparecchiature ad essa collegate. Per ridurre al minimo questi disturbi all'atto della generazione, o per evitare che, una volta presenti, essi possano disturbare altri apparati sensibili, vengono impiegati appositi filtri, appunto filtri di rete, in genere bidirezionali, in grado cioè di bloccare i disturbi in entrata o in uscita.

Si tratta sempre di filtri di tipo passa-basso, che cioè bloccano le frequenze più alte o gli impulsi veloci, lasciando ovviamente passare integralmente i 50 Hz della rete; in genere sono a struttura bilanciata, vale a dire che l'azione filtrante è simmetricamente applicata ai due fili di rete. Nella figura qui riportata è illustrato lo schema di principio di una versione fra le più classiche; se ai capi X e Y (considerati in questo caso come entrata di alimentazione) sono presenti disturbi più o meno rapidi, essi trovano innanzitutto la presenza delle induttanze di blocco L1 ed L2 che li attenuano fortemente: si tratta di un avvolgimento particolare a due conduttori, avvolto "bifilare" su un nucleo N, in genere di ferrite toroidale. Con questa disposizione, un impulso disturbante presente, per esempio, in X fa sì che L1 generi su L2 un impulso di polarità opposta: il risultato è (almeno in teoria) l'annullamento del disturbo stesso. I residui vengono cortocircuitati da C1 e mandati a terra da C2-C3; questi condensatori sono di tipo speciale progettato per questo uso. I capi V e Z vanno alla linea, mentre è importante che W vada sempre collegato a terra. Questi filtri sono in genere reversibili e capita spesso che, in pratica, si possano ottenere (a seconda del tipo di disturbi) effetti filtranti migliori con un verso di inserzione oppure col verso opposto.

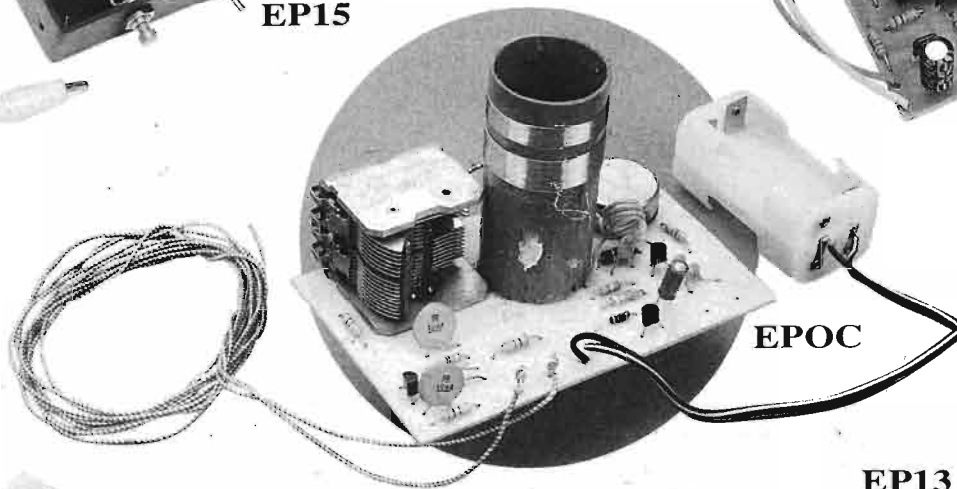
Sopra vediamo il montaggio del filtro di rete, per il quale occorre prevedere un'adatta soluzione a seconda del tipo reperito. Sotto lo schema di principio di una versione fra le più classiche.

5 KIT UTILI FACILI E COMPLETI

Con Stock Radio il risultato è assicurato

EP15

EP15: iniettore di segnali *indispensabile per localizzare i guasti nelle apparecchiature BF (radio, TV ecc). È completo di istruzioni per l'uso.*
Costa lire 19.000.

EPMS

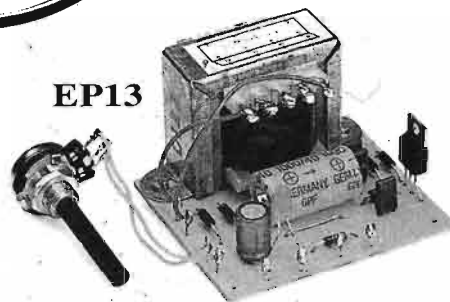
EPMS: microtrasmettitore *molto sensibile e stabile in frequenza. Funziona anche senza antenna e può fungere da radiomicrofono o microspia.*
Costa lire 27.500.

EPOC

EP13

EP13: alimentatore *adatto per tutte le apparecchiature funzionanti con tensione dai 5 ai 13 V e con assorbimento massimo di 0,7 A.*
Costa lire 24.500.

EP1

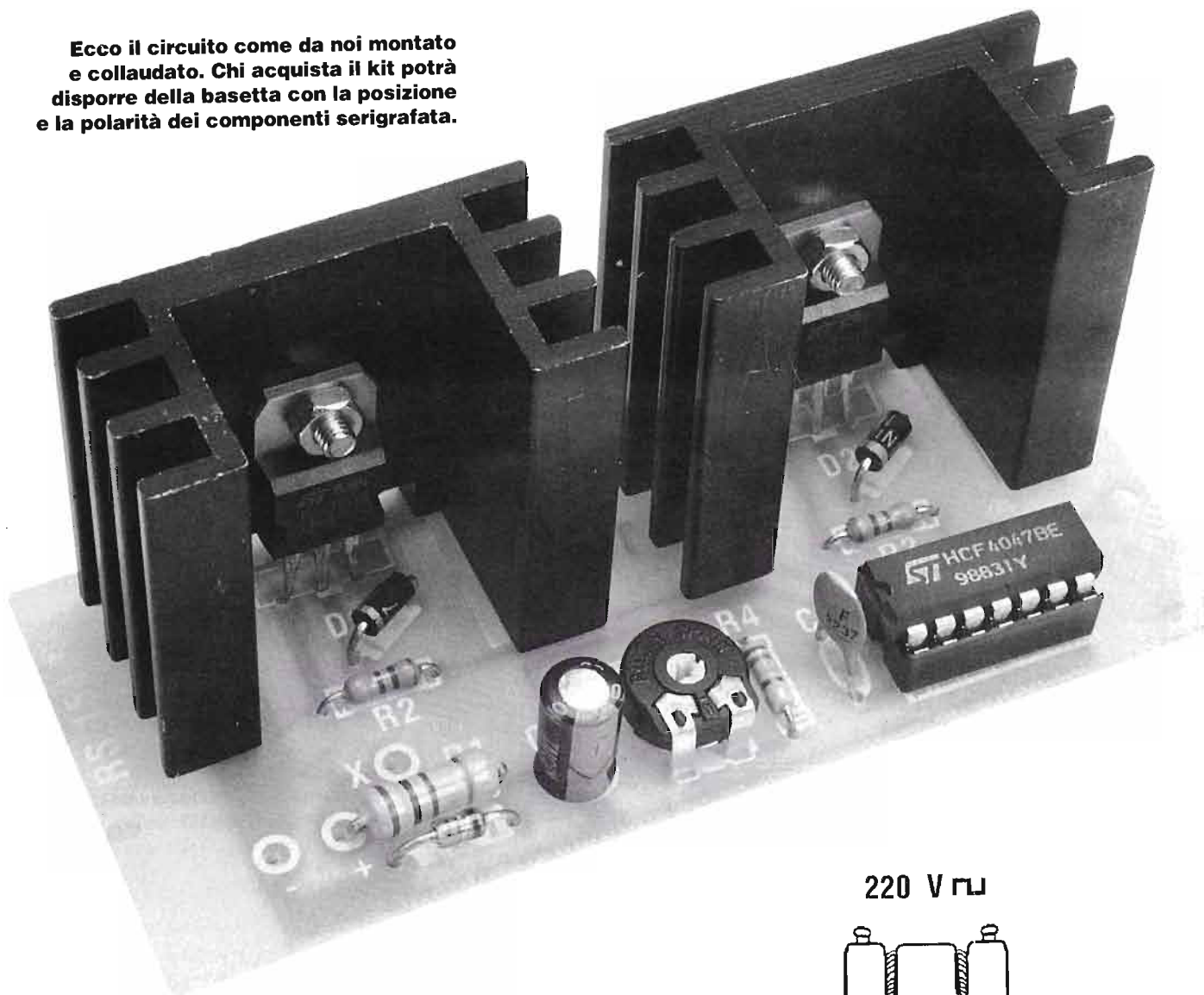
EPOC: ricevitore per onde corte *con portapile e antenna. La frequenza è regolabile da 4000 a 6000 kHz.*
Costa lire 31.700.

EP1: audiospia tascabile *per ascoltare le emissioni sonore provenienti da una singola sorgente fra tante.*
Costa lire 45.000.

COME ORDINARLI

Per richiedere una delle cinque scatole di montaggio illustrate occorre inviare l'importo ***(più 3.000 lire per le spese di spedizione)*** *tramite vaglia postale, assegno bancario o versamento su conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO Via P. Castaldi 20. È possibile ordinare telefonicamente chiamando il numero telefonico 02/2049831.*
È indispensabile specificare il codice dell'articolo richiesto (riportato a fianco del circuito), nella causale del versamento.

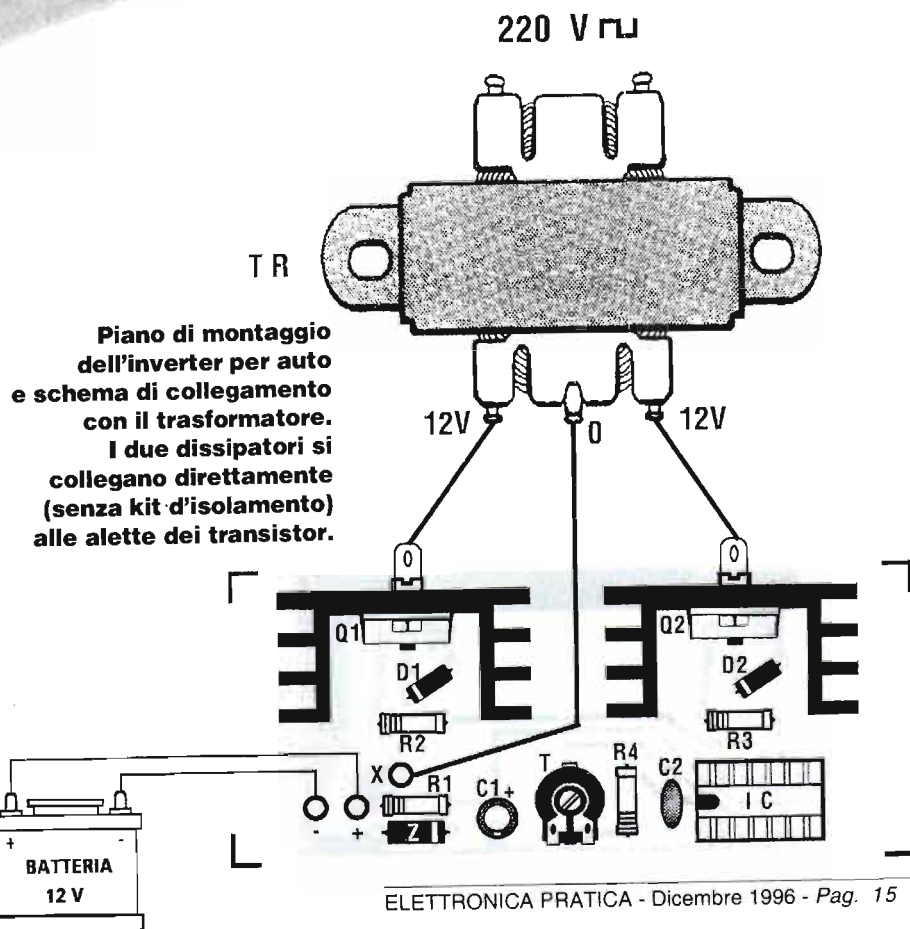
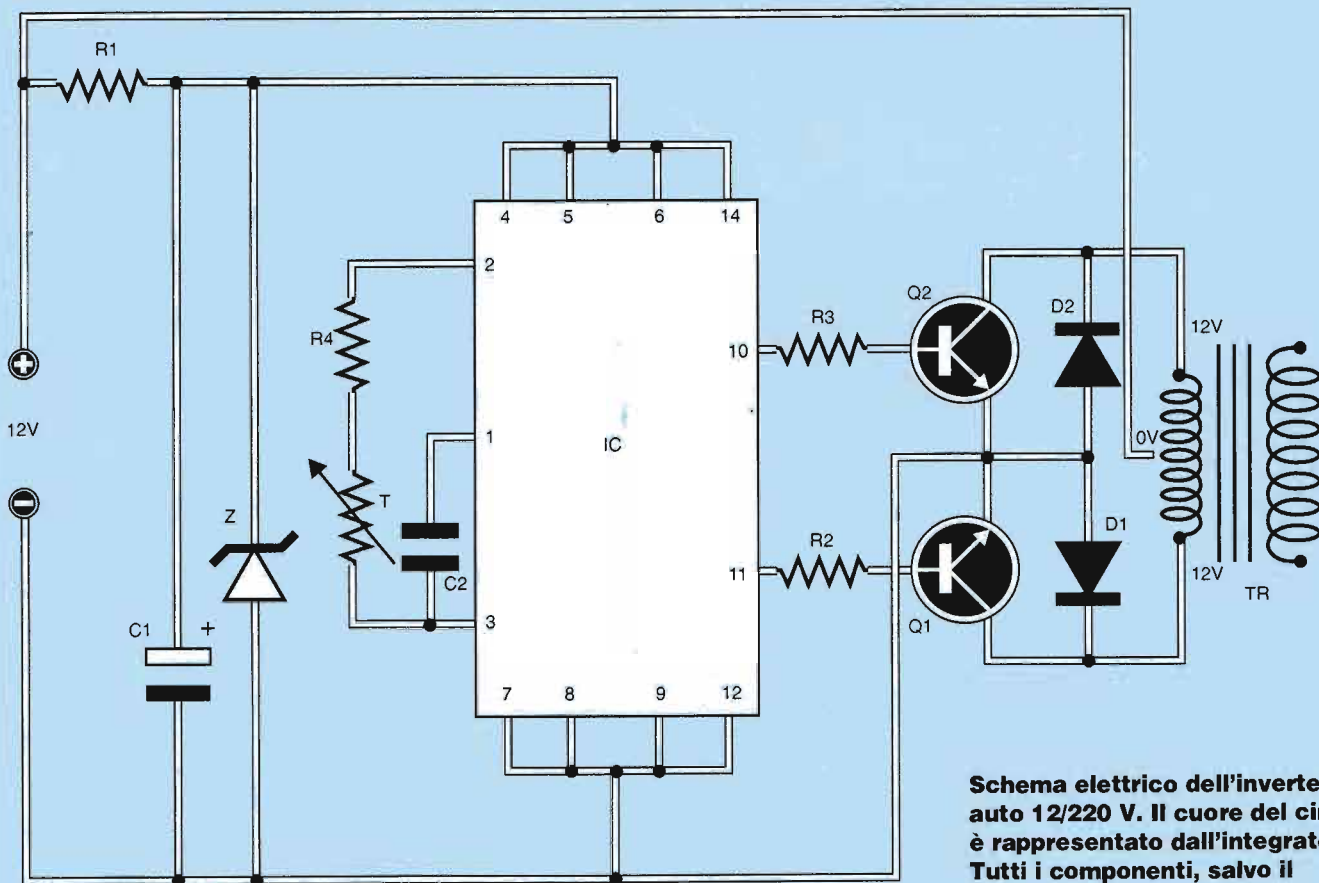
INVERTER 12-220 V PER AUTOMOBILE

Con un piccolo circuito collegato ad un adatto trasformatore possiamo disporre in auto, in moto o in barca della tensione alternata di 220 V, prelevando l'alimentazione dalla batteria di bordo. Il carico massimo sopportabile è di 40 W.

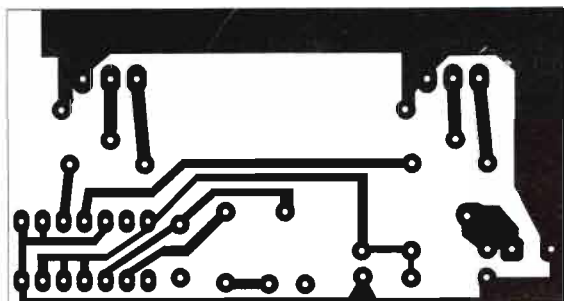
Ecco il circuito come da noi montato e collaudato. Chi acquista il kit potrà disporre della basetta con la posizione e la polarità dei componenti serigrafata.

Il dispositivo che presentiamo, serve a trasformare la tensione di 12 Vcc di una normale batteria per auto in 220 Vca. La forma d'onda è quadra con frequenza di 50 Hz, regolabile tramite un apposito trimmer. È adatto ad alimentare lampade ad incandescenza, piccoli caricabatterie e piccoli elettrodomestici, con potenza non superiore a 40 W. Grazie ad un circuito di protezione è anche idoneo a far accendere lampade fluorescenti elettroniche a basso consumo (massimo 25 W). Per il suo funzionamento occorre un trasformatore 220/12+12 V-4 A (non fornito nel kit).
È bene tener presente che è severamente vietato usare l'inverter per la pesca.

IL MONTAGGIO

Durante il montaggio dei componenti occorre fare molta attenzione al giusto posizionamento dei diodi e del circuito integrato. Ai transistor Q1 e Q2 (tipo »»

Piano di montaggio dell'inverter per auto e schema di collegamento con il trasformatore. I due dissipatori si collegano direttamente (senza kit d'isolamento) alle alette dei transistor.

Schema elettrico dell'inverter per auto 12/220 V. Il cuore del circuito è rappresentato dall'integrato IC. Tutti i componenti, salvo il trasformatore, trovano posto sulla piccola basetta stampata.

vedere a pag. 35

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione non è delle più semplici quindi consigliamo ai meno esperti di acquistare il kit con la basetta già incisa e forata.

COMPONENTI

R1 = 100 Ω - 1W
R2 = 470 Ω
R3 = 470 Ω
R4 = 120 kΩ
C1 = 100 µF - 16 V (elettrolitico)
C2 = 22.000 pF (ceramico)
IC = 4047 (con zoccolo a 14 piedini)
Q1 = Q2 = BDX 53 (Darlington)
D1 = D2 = 1N 4007
Z = zener 8,2 V - 1 W
T = 100 kΩ (trimmer)
TR = trasformatore 4A 12+12/220 V oppure 10+10/220 V (non compreso nel kit)
2 viti con dado
2 pagliette

INVERTER 12-220 V PER AUTOMOBILE

Sul retro del dissipatore montatc sull'aletta metallica del transistor, troviamo una paglietta che consente il collegamento di quest'ultima con il trasformatore.

Darlington) vanno applicati i dissipatori usando viti e dadi appositi. Le stesse viti servono per fissare ai dissipatori le pagliette (vedi il piano di montaggio).
Il trasformatore da collegare al circuito può essere del tipo 12+12/220 V oppure 10+10/220 V. Nel secondo caso, si hanno in uscita tensioni più alte in particolar modo quando il carico è elevato (40 W). Qualsiasi tipo di trasformatore venga impiegato, la corrente erogabile deve essere di 4 A. Il trasformatore deve essere collegato al circuito nel seguente modo. Gli avvolgimenti 12 V o 10 V vanno collegati alle rispettive pagliette poste sulla parte posteriore dei dissipatori. La presa centrale (0) va collegata al punto X del circuito stampato; tramite il trimmer T, si regola la frequenza che, in posizione centrale, è di circa 50 Hz.
Il carico massimo applicabile è di 40 W se di tipo resistivo, altrimenti la potenza sopportabile è inferiore. L'assorbimento a vuoto è di circa 400 mA e di 4 A a pieno carico. Il dispositivo, una volta montato e collaudato, può essere inserito in un adatto contenitore da cui fuoriesca la presa per il collegamento dell'utilizzatore a 220 V. In alternativa possiamo montare il circuito in qualche vano dell'auto (per esempio in quello previsto per il portacenere, se non fumiamo) in modo da poter disporre della presa direttamente sul cruscotto.

Il circuito, pur molto semplice, comprende alcuni componenti polarizzati che, come sempre, vanno montati avendo cura di controllarne il senso d'inserimento nel piano di montaggio. Qui vediamo il diodo D1 con il catodo rivolto verso la resistenza R2.

KIT ELETTRONICI

novità DICEMBRE '96

TEMPORIZZATORE CICLICO PROGRAMMABILE 8 sec. 36 ore

È un temporizzatore che eccita e diseccita in continuazione un relè.
Tramite due appositi potenziometri ed alcuni ponticelli, è possibile regolare indipendentemente il tempo durante il quale il relè resta eccitato ed il tempo durante il quale il relè resta a riposo. Questi tempi si possono impostare tra un minimo di 8 secondi ed un massimo di 36 ore !
Il ciclo può essere iniziato con relè eccitato o diseccitato. Il dispositivo può essere fatto funzionare anche come normale temporizzatore (non ciclico).

ALIMENTAZIONE: 12 - 24 Vcc • ASSORBIMENTO MAX: 120 mA
MAX CORRENTE CONT. RELÈ: 1 A • TEMPI ATT./PASS.: 8 sec. 36 ore

RS 370 — **L. 56.000**

LUCI DI CORTESIA AUTO A SPEGNIMENTO GRADUALE

Con questo KIT si realizza un dispositivo di facile applicazione che , nel momento di chiusura della porta, fa si che le luci di cortesia inizino lentamente a diminuire la loro intensità luminosa fino a spegnersi del tutto, in un tempo che si può stabilire a piacimento tra circa un secondo (praticamente istantaneo) ed oltre un minuto. E' adatto per vetture con impianto elettrico a 12 V (negativo a massa) e contatto porte per accensione luce collegato a massa.

ALIMENTAZIONE: 12 Vcc (impianto vettura)
REGOLAZ. TEMPO SPEGNIM.: 1 sec. - 1 min. • CARICO MAX: 30 W

RS 371 — **L. 27.000**

ANTENNA TV AMPLIFICATA BANDA 4 E 5 220/12V

E' un'ottima antenna amplificata che in più di un'occasione può risolvere problemi di ricezione televisiva, in particolar modo quando non si dispone di una antenna esterna. Il guadagno del suo amplificatore incorporato è regolabile tramite un apposito potenziometro tra un minimo di qualche dB e circa 20 dB. Il grado di amplificazione è segnalato da un LED, la cui intensità luminosa è direttamente proporzionale all'amplificazione. L'amplificatore incorporato può anche essere usato per amplificare segnali provenienti da un'antenna esterna. Il dispositivo è completo di alimentatore e può essere fatto funzionare indifferentemente con la tensione di rete 220 V oppure con i 12 V della batteria auto. Questa particolarità lo rende molto idoneo ad essere impiegato in campeggi, camper, auto ecc. Grazie alle sue ridotte dimensioni (il tutto viene montato su di un circuito stampato di 10 x 15 centimetri) questa antenna amplificata (o amplificatore) può essere senzaltro definita portatile.

ALIMENTAZIONE: 220 Vca 12 Vcc • RICEZIONE: BANDA IV V
AMPLIFICAZIONE REGOLABILE MAX 20 dB

RS 372 — **L. 50.000**

TIMER AUTOMATICO PER SPEGNIMENTO TV

Addormentarsi davanti alla televisione è un problema di non poche persone ! E quando ciò avviene, oltre a sprecare inutilmente energia elettrica, si corre il rischio di svegliarsi con l'apparecchio televisivo non più funzionante a causa del troppo tempo di accensione e quindi al surriscaldamento. E anche in questo caso si dovrà sostenere un esborso di denaro per la riparazione ! Col dispositivo che presentiamo tutto questo potrà essere evitato. Collegato tra la televisione e la presa di corrente fa si che (dal momento dell'accensione del televisore) la televisione resti accesa per il tempo impostato (tra circa 1 ora e 5 ore), dopo di che il tutto si spegne (compreso il dispositivo). La sua entrata in funzione è del tutto automatica e ciò avviene nel momento in cui il televisore viene acceso col normale interruttore o col telecomando. Se il televisore viene spento prima che sia trascorso il tempo impostato, il dispositivo si azzera e resta in attesa di una nuova accensione del televisore. Un LED verde segnala la posizione di attesa del dispositivo, mentre una barra luminosa, composta da 5 LED rossi, che si accorcia col trascorrere del tempo , indica visivamente il tempo che resta ancora prima che avvenga lo spegnimento automatico. In qualsiasi momento, tramite un apposito pulsante, potrà essere ripristinato interamente il tempo impostato così, il telespettatore (che non ha ancora sonno !) vedendo che il tempo sta per terminare (barra di LED al minimo), agendo sul pulsante potrà "ricaricare" il tempo impostato con la relativa accensione totale della barra di LED. Un'altra caratteristica importante è che nel momento dell'entrata in funzione scatta un relè e una serie di suoi contatti (1 A massimo) sono a disposizione per poter essere utilizzati nel modo più opportuno: fare accendere o spegnere una lampada, inserire l'amplificatore d'antenna ecc. Il dispositivo può essere inscatolato nel contenitore plastico LP022.

ALIMENTAZIONE: 220 Vca • REG. TEMPO: 1 ORA 5 ORE • PULSANTE PER RIPRISTINO TEMPO • SEGNALAZIONE TEMPO CON BARRA 5 LED • ENTRATA IN FUNZIONE AUTOMATICA • CONTATTI RELE' AUSILIARI

RS 373 — **L. 79.000**

Elenco Rivenditori

PIEMONTE

ALBA (CN)	FAZIO R. C.so Cortemilia, 22	Tel.0173/441252
ALESSANDRIA	C.E.P. EL. Via Pontida.64	Tel.0131/444023
ALESSANDRIA	ODICINO G.B. Via C.Alberto,18	Tel.0131/345061
ALPIGNANO (TO)	ETA BETA Via Valdellatorre,99	Tel.011/9677067
ASTI	DIGITEL Via M.Prandone,16-18	Tel.0141/532188
ASTI	M.EL.CO. C.so Matteotti,148	Tel.0141/355005
BIELLA	A.B.R. EL. Via Candelo.52	Tel.015/8493905
BORGOMAN.(NO)	BINA G. Via Arona,11	Tel.0322/82233
BORGOSESIA (VC)	MARGHERITA G. V.Agnona,14	Tel.0163/22657
CASALE M.(AL)	DELTA EL. Via Lanza,107	Tel.0142/451561
CHIERI (TO)	E.BORGARELLO V.V.Eman.113	Tel.011/9424263
COLLEGNO (TO)	CEART C.so Francia,18	Tel.011/4117965
COSSATO (VC)	R.T.R. Via Martiri Libertà.53	Tel.015/922648
CUNEO	GABER Via 28 Aprile,19	Tel.0171/698829
IVREA (TO)	EL.VERGANO P.zza Pistone,18	Tel.0125/641076
MONCALIERI (TO)	G.M.GRILLONE P.zza Failla,6/D	Tel.011/6406363
MONDOVI' (CN)	FIENO V. Via Gherbiana,6	Tel.0174/40316
NOVARA	JO ELECTR. Via Orelli,3	Tel.0321/457621
NOVI L. (AL)	EL.CA.MA. Via Gramsci,23	Tel.0143/743687
ORBASSANO (TO)	C.E.B. Via Nino Bixio.20	Tel.011/9011358
OVADA (AL)	ELETTRO HOUSE Via Buffa, 10	Tel.0143/86126
PINEROLO (TO)	C.EL.PINER. C.so Porporato,18	Tel.0121/374566
PINEROLO (TO)	CAZZADORI P.zza Tegas, 4	Tel.0121/322444
RODDI D'A. (CN)	EL.GIORDANO Via Morando.21	Tel.0173/615095
SALASSA (TO)	MACRI' Via 4 Novembre,9	Tel.0124/36305
SANTHIA' (VC)	T.B.M. Via Gramsci,38-40	Tel.0161/922138
TORINO	C.A.R.T.E.R. Via Terni,64/A	Tel.011/4553200
TORINO	C.E.P. EL. Via Monfalcone,71	Tel.011/323603
TORINO	DIRI EL. C.so Casale,48 Bis - F	Tel.011/8195330
TORINO	GAMMA EL. Via Pollenzo,21	Tel.011/3855103
TORINO	M.R.T. P.zza A.Graf, 120	Tel.011/6631346
TORINO	PINTO Via S.Domenico, 40	Tel.011/5213188
TORINO	TELSTAR EL. Via Gioberti,37	Tel.011/545587
VERCELLI	TANCREDI C.so Fiume,89	Tel.0161/210333

VAL D'AOSTA

AOSTA	LANZINI-BARB. Via Avondo,18	Tel.0165/262564

LIGURIA

ALBENGA (SV)	NICOLOSI G. Via Mazzini,20	Tel.0182/540804
GENOVA	EL.CARIC.P.J.da Varagine,7 R.	Tel.010/280447
GENOVA	GARDELLA C.Sardegna, 318 R.	Tel.010/8392397
GENOVA	RAPPR.EL. Via Borgoratti,23iR.	Tel.010/3778141
GENOVA	R.DE BERNARDI Via Tollot,7	Tel.010/587415
GE-SAMPIERD.	ORG.V.A.R.T. V.Buranello,24R.	Tel.010/460975
GE-SESTRI P.	C.ELETTR.Via Chiaravagna,10r.	Tel.010/6509148
GE-SESTRI P.	EMME EL. Via Leoncavallo,45	Tel.010/628789
IMPERIA	INTEL Via Dott.Armelio,51	Tel.0183/274266
IMPERIA	S.B.I. EL. Via XXV Aprile,122	Tel.0183/24988
LA SPEZIA	V.A.R.T. V.le Italia,675	Tel.0187/509768
LAVAGNA (GE)	D.S.EL. Via Previati,34	Tel.0185/312618
RAPALLO (GE)	NEWTRONIC Via Betti,17	Tel.0185/273551
S.REMO (IM)	PERSICI Via M.della Libertà,85	Tel.0184/572370
S.REMO (IM)	TUTTA EL. Via d.Repubblica,2	Tel.0184/509408
SAVONA	BORZONE Via Scarpa,13 R.	Tel.019/802761
SAVONA	EL.GALLI Via Montenotte,123	Tel.019/811453
SAVONA	EL.SA. Via Trilussa,23 R.	Tel.019/801161
SESTRI L. (GE)	MECIDUE Via Nazionale, 215/A	Tel.0185/485770

LOMBARDIA

ABBIATEGR.(MI)	R.A.R.E. Via Omboni,11	Tel.02/94969056
BRESCIA	EL.COMPON. V.le Piave,215	Tel.030/361606
BUSTO ARS.(VA)	NUOVA MISEL Via I.Nievo,10	Tel.0331/679045
CASTELL.ZA (VA)	CRESPI G. V.le Lombardia,59	Tel.0331/503023
COCQUIO S.A.(VA)	SEAN Via P.Melatti,8	Tel.0332/700184
COGLIATE (MI)	EL.HOUSE Via Piave,76	Tel.02/9660679
COMO	R.T.V. EL. Via Ceruti,2/4	Tel.031/507489
CREMA (CR)	R.C.E. Via de Gasperi,22/26	Tel.0373/202866
GADESCO (CR)	IPER Bric Market S.S.10	Tel.0372/838357
GALLARATE (VA)	G.B.C. ELETTR. Via Torino,8	Tel.0331/781368
GARBAGNATE (MI)	L.P.X.EL.CENT. Via Milano,67	Tel.02/9956077
LECCO (CO)	INCOMIN Via Dell'Isola,3	Tel.0341/369232
LUINO (VA)	EL.CENTER Via Confalonieri,9	Tel.0332/532059
MAGENTA (MI)	N.CORAT Via F. Sanchioli,23/B	Tel.02/97298467
MILANO	A.BERTON Via Neera,14	Tel.02/89531007
MILANO	C.SERV.EL. Via Porpora,187	Tel.02/70630963
MILANO	EL.MIL. V.Tamagno ang.V.Petr.	Tel.02/29526680
MILANO	LADY EL. Via Zamenhof,18	Tel.02/8378547
MILANO	MONEGO R. Via Mussi,15	Tel.02/3490052
MILANO	RADIO FORNIT.L. V.le Lazio,5	Tel.02/55184356
MILANO	SICE & C. P.zza Tito Imperat.8	Tel.02/5461157
MILANO	STOCK RADIO Via Castaldi,20	Tel.02/2049831
MONZA (MI)	EL.MONZESE Via A.Visconti,37	Tel.039/2302194
PAVIA	BE.ME. EL. V.le Libertà,61/3	Tel.0382/23184
P. CANUNO (BS)	GIUSSANI M. Via Carobe,4	Tel.0364/532167
S.DONATO (MI)	EL.S.DONATO Via Montenero,3	Tel.02/5279692
TORRAZZA C.(PV)	IPER Bric Market Via Emilia,47	Tel.0383/367444
TRADATE (VA)	C.P.M. Via Manzoni,8	Tel.0331/841330
VARESE	F.LLI VILLA Via Magenta,3	Tel.0332/232042
VARESE	SEAN Via Frattini,2	Tel.0332/284258
VIGEVANO (PV)	ERRESSE EL. Via Bercleda,28	Tel.0381/75078

TRENTINO ALTO ADIGE

BOLZANO	RADIOMARKET V.Rosmini Str.8	Tel.0471/970333
ROVERETO (TN)	C.E.A. EL. V.le Vittoria,11	Tel.0464/435714
TRENTO	F.E.T. Via G.Medici,12/4	Tel.0461/925662

VENETO

ARZIGNANO (VI)	NICOLETTI EL. Via Zanella, 14	Tel.0444/676609
BASSANO (VI)	TIMAR EL. V.le Diaz,21	Tel.0424/503864
LEGNAGO (VR)	GIUSTI SERV. V.le d.Caduti,25	Tel.0442/22020
MESTRE (VE)	SO.VE.CO. Via Cà Rossa,21/B	Tel.041/5350699
MONTECCHIO(VI)	BAKER EL. Via G.Meneguzzo.11	Tel.0444/699219
SOVIZZO (VI)	D.T.L.TEL. V. Risorgimento.55	Tel.0444/551031
ROVIGO	RADIO F.ROO. V.le 3 Martiri,69	Tel.0425/33788
VERONA	G. BIANCHI Via A.Saffi,1	Tel.045/590011
VERONA	RIC.TECNICA Via Paglia 22/24	Tel.045/950777
VERONA	TRIAC V.Cas.Dspital Vecchio,8a	Tel.045/8031821
VICENZA	A.O.E.S. C.so Padova,170	Tel.0444/505178

FRIULI VENEZIA GIULIA

LATISANA M.(UD)	CASA DELL'EL. V.Rinascita,60	Tel.0431/53291
UDINE	R.T.SISTEM UD. V.Da Vinci,76	Tel.0432/541549

EMILIA ROMAGNA

BOLOGNA	RADIORICAMBI Via Zago,12	Tel.051/250044
BOLOGNA	RADIORICAMBI V.del Piombo,4	Tel.051/307850
CASALECCH.(BO)	ARDUINI EI. V.Porrettana,361/2	Tel.051/573283
CASTELN.M.(RE)	BELLOCCHI P.zza Gramsci,3G/F	Tel.0522/812206
CENTO (FE)	EL.ZETABI V.Risorgimento,20A	Tel.051/6835510
FAENZA (RA)	TECNOELETTR. Via Sella,9/a	Tel.0546/622353
FERRARA	EDI ELET. P.le Petrarca,18/20	Tel.0532/248173
MODENA	CO.EL. Via Cesari, 7	Tel.059/335329
PARMA	ELET.2000 Via Venezia,123/C	Tel.0521/785698
PARMA	MARI E. Via Giolitti,9/A	Tel.0521/293604
PIACENZA	ELETT.M&M V.Raff.Sanzio,14	Tel.0523/591212
PIACENZA	SOVER Via IV Novembre,60	Tel.0523/334388
RIMINI	C.E.B. Via A.Costa,32-34	Tel.0541/383630
VIGNOLA (MO)	GRIVAR EL.V. Traversagna,2/A	Tel.059/775013

TOSCANA

AREZZO	DIMENS.EL. V.d.Chimera,63B	Tel.0575/354765
AVENZA (MS)	F.O.R. Via Turati, 43	Tel.0585/856106
FIGLINE V.(FI)	EL.MANNUCCI V.Petrarca,153/A	Tel.055/951203
FIRENZE	PAOLETTI FERR. V.Pratese, 24	Tel.055/319367
LIVORNO	CIUCCI Via Maggi,136	Tel.0586/899721
LIVORNO	TANELLO EL. Via E.Rossi,103	Tel.0586/898740
LUCCA ARANCIO	BIENNEBI Via Di Tiglio,74	Tel.0583/494343
LUCCA S.ANNA	COMEL Via Pisana,405	Tel.0583/587452
MONTEVAR.(AR)	MARRUBINI L. V.Moschetta,46	Tel.055/982294
PISA	EL.ETRURIA Via S.Michele,37	Tel.050/571050
PISA	ELEPOINT Via E.Fermi,10 a	Tel.050/44365
PISA	ELECTR.JUNIOR V.C.Maffi, 32	Tel.050/560295
PISTOIA	ELCOS Via Moretti,89	Tel.0573/532272
POGGIBONSI (SI)	BINDI G. Via Borgaccio,80/86	Tel.0577/939998
PRATO	C.E.M. PAPI V.Roncioni,113/A	Tel.0574/21361
VIAREGGIO (LU)	C.D.E. Via A. Volta,79	Tel.0584/942244

UMBRIA

GUBBIO (PG)	ZOPPIS C.so Garibaldi,18	Tel.075/9273795
PERUGIA	M.T.E. Via XX Settembre,76	Tel.075/5734149

MARCHE

ANCONA	EL.FITTINGS Via I Maggio,2	Tel.071/804018
CIVITANOVA (MC)	GEN.RIC.EL. V. De Amicis,53/G	Tel.0733/814254
FABRIANO (AN)	EL.FITTINGS Via Serraloggia	Tel.0732/629153
FERMIGNANO(PS)	R.T.E. Via B.Gigli,1	Tel.0722/331730
MACERATA	GEN.RIC.EL. Via Spalato,108	Tel.0733/31740
S.BENED.TR.(AP)	CAPRETTI Via L.Manara,86/90	Tel.0735/584995

LAZIO

ALBANO L.(RM)	D'AMICO Via B.Garibaldi,68	Tel.06/9325015
CASSINO (FR)	EL.DI ROLLO V.le Bonomi,14	Tel.0776/49073
CASSINO (FR)	ER.PETRACCONE V.Pascoli,110	Tel.0776/22318
LATINA	LERT LAZIO EL. Via Terracina,5	Tel.0773/695213
RIETI	FE.BA. Via Porta Romana,18	Tel.0746/483486
RIETI	RIETISAT Via Gherardi,33/37	Tel.0746/200379
ROMA	CASCIOLI E. V. Appia N. 250/A	Tel.06/7011906
ROMA	D.C.E. Via G.Pontano,6	Tel.06/86802513
ROMA	F. DI FILIPPO V.D.Frassini,42	Tel.06/23232914
ROMA	GAMAR Via O.Tardini,9/17	Tel.06/66016997
ROMA	GB ELETTR. Via Sorrento,2	Tel.06/273759
ROMA	GIU.PA.R. Via dei Conciatori,34	Tel.06/57300045
ROMA	R.M. ELETTR. V. Val Sillaro,38	Tel.06/8104753
ROMA	REEM Via di Villa Bonelli,47	Tel.06/55264992
ROMA	R.T.R. Via Gubbio,44	Tel.06/7824204
ROMA	TELEOMNIA P.zza Acilia,3/c	Tel.06/86325851
SORA (FR)	CAPOCCIA V.Lungol.Mazzini,85	Tel.0776/833423
TIVOLI (RM)	EMILI G. V.le Tomei,95	Tel.0774/22664
VELLETRI (RM)	COLASANTI Via Lata,287	Tel.06/9634765

ABRUZZI

CHIETI SCALO	EL.TE.COMP. V.le B.Croce,254	Tel.0871/560386
VASTO (CH)	EL.ATTURIO Via M.dell'Asilo,82	Tel.0873/367319

MOLISE

ISERNIA	CAIAZZO Via 24 Maggio,151	Tel.0865/26285
ISERNIA	PLANAR Via S.Spirito,8/10	Tel.0865/3690

CAMPANIA

ARIANO IRP. (AV)	LA TERMOT. V.S.Leonardo,16	Tel.0825/871665
BENEVENTO	FACCHIANO C.so Dante,29	Tel.0824/21369
CAPUA (CE)	G.T. EL. Via Riv.Volturno,8/10	Tel.0823/963459
CAST.O.STA.(NA)	C.B. V.le Europa,86	Tel.081/8718793
EBOLI (SA)	FULGIONE C. Via J.Gagarin,34	
NAPOLI	ER.ABBATE Via S.Cosmo,119/8	Tel.081/284596
NAPOLI	TEL.PIRO Via Monteoliveto,67	Tel.081/5524743
POMIGL.D'A.(NA)	L'ELETTR. Via Mazzini,44	Tel.081/8036806
SALERNO	COMPUMARKET V. XX Sett.58	Tel.089/724525
SALERNO	GALV.BION.COMP. V. Mauri,131	Tel.089/338568
TORRE ANN.(NA)	TUFANO P.zza Cesaro,49	Tel.081/8613971

PUGLIA

BARLETTA (BA)	OLIVETO A. Via Barberini,1/c	Tel.0883/573575
CASARANO (LE)	D.S. ELETTR. C.so da Pigne	Tel.0833/502230
CORATO (BA)	C.E.CA.M. V.le Cadorna,32/A	Tel.080/8721452
PRESICCE (LE)	SCARCIA LUIGI Via Roma, 86	Tel.0833/726689
RACALE (LE)	EL.SUD Via F.Marina,63	Tel.0833/552051
TARANTO	EL.CO.M.EL. Via U.Foscolo,97	Tel.099/4709322

BASILICATA

LATRONICO (PZ)	ALAGIA D. P.zza Umberto I	Tel.0973/858601

CALABRIA

ACRI (CS)	E.G. ELETTR. V.Amendola,170	Tel.0984/954228
CATANZARO LIDO	EL.MESSINA Via Crotone,94/B	Tel.0961/31512
COSENZA	DE LUCA G.B. V.Cattaneo,92/F	Tel.0984/74033
LOCRI (RC)	PIZZINGA Via G.Marconi,196	Tel.0964/21152
REGGIO CAL.	R.E.T.E. Via Marvasi,53	Tel.0965/29141
ROSSANO S.(CS)	C.RIC.A.IONIO Via Torino,32	Tel.0983/23354

SICILIA

AGRIGENTO	MONTANTE S. Via Dinologo,7	Tel.0922/29979
AGRIGENTO	WATT Via Empedocle,123	Tel.0922/24590
BARCELLONA(ME)	RECUPERO Via Pugliatti,8	Tel.090/9761636
CALTANISSETTA	ER. RUSSOTTI V.S.G.Bosco,24	Tel.0934/25992
CATANIA	LA NUOVA EL. Via A.Mario,24	Tel.095/538292
CATANIA	PUGLISI A. Via Gozzano,11	Tel.095/430333
CATANIA	R.C.L. Via Novara, 13 a	Tel.095/447170
MAZARA D.V.(TP)	MARINO M. C.so A.Diaz,82	Tel.0923/943709
MESSINA	CALABRO' Viale Europa,83/G	Tel.090/2936105
PALERMO	EL.AGRO' Via Agrigento,16/F	Tel.091/6254300
PALERMO	EL.GANGI Via A.Poliziano, 39	Tel.091/6823686
PALERMO	PAVAN L. Via Malaspina,213/A	Tel.091/6817317
RAGUSA	HOBBY EL. V.le Europa,89	Tel.0932/252185
SOLARINO (TP)	ELET.HOBBY V.RuggeroVII, 30	Tel.0931/922307
TRAPANI	TUTTOILMONDO Via Orti, 15/C	Tel.0923/23893

SARDEGNA

CAGLIARI	2RTV Via del Donoratico,83	Tel.070/42828
CAGLIARI	CARTA B. Via S.Mauro,40	Tel.070/666656
CAGLIARI	PESOLO M. V.S.Avendrace,200	Tel.070/284666
CARBONIA (CA)	BILLAI P. Via Dalmazia,17/C	Tel.0781/62293
LANUSEI (NU)	BAZAR CUBONI V.Umberto,113	Tel.0782/42435
SASSARI	FUSARO V. Via IV Novembre,14	Tel.079/271163

SVIZZERA (CH)

MASSAGNO (LUGANO)	TERBA WATCH Via Folletti,6	Tel.004191560302

Se i nostri prodotti non sono reperibili nella Vostra zona, potete richiederli direttamente a:

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
S.S del Turchino, 14 A
15070 Gnocchetto AL
Tel. 0143/ 83.59.22 r.a.
Fax 0143/ 83.58.91

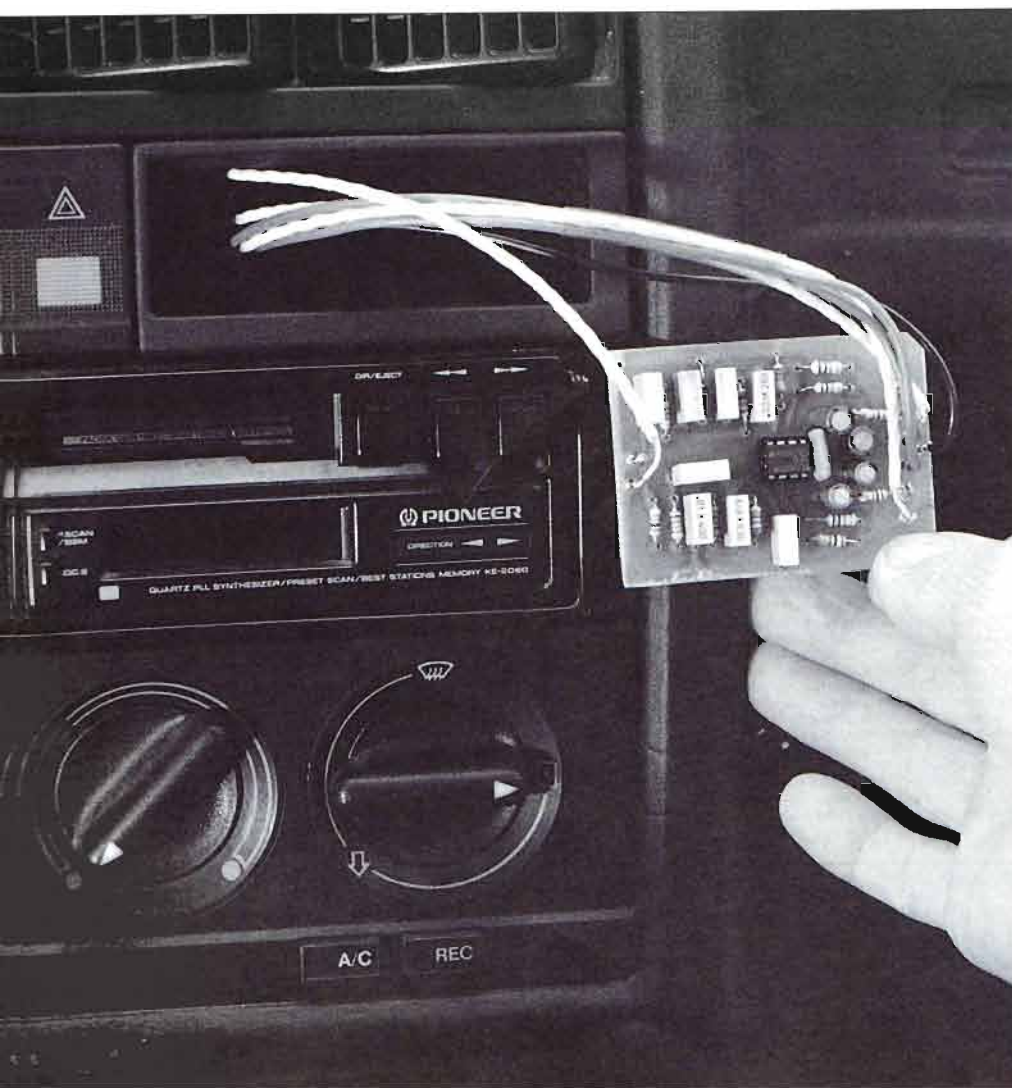
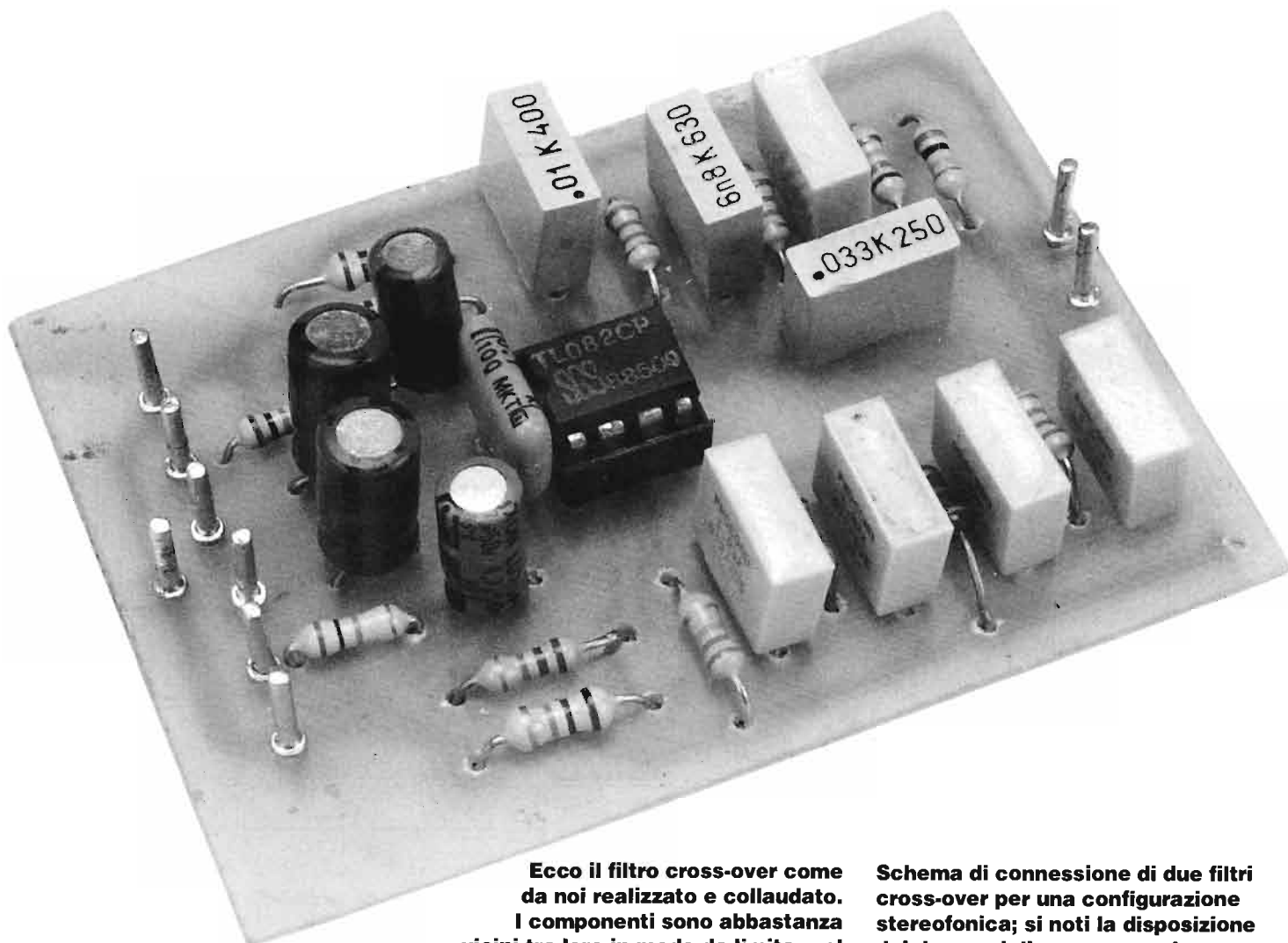
RICHIEDI IL NUOVO CATALOGO GENERALE 1996

CROSS-OVER PER TUTTI

Un semplice filtro a 2 vie che consente di realizzare, senza alcuna difficoltà, casse domestiche o impianti per auto ottenendo un'ottima separazione tra frequenze alte e basse. Se l'impianto è stereofonico occorre realizzare due di questi circuiti, uno per canale.

Il sogno dell'audiofilo più esigente è quello di poter sentire in casa, oppure in auto, la musica con le stesse emozioni e sensazioni che si possono ottenere durante l'ascolto in teatri, auditori o discoteche. In grossi ambienti il suono assume sfumature inconsuete, raggiungendo l'orecchio umano sia direttamente, sia attraverso una serie di riflessioni ed assorbimenti determinati dalle dimensioni del locale e dalle caratteristiche dei muri perimetrali. Nella propria abitazione o ancor peggio in auto, difficilmente si riescono a raggiungere le stesse performance data la minore volumetria rispetto agli ambienti appena citati.
Una cassa acustica appropriata serve, infatti, principalmente per eliminare le onde posteriori dall'altoparlante che, essendo in opposizione di fase con le onde emesse dalla parte anteriore, tendono ad attenuare il suono emesso.
Sono nati pertanto i filtri cross-over, i quali provvedono ad inviare ai tre diffusori (woofer, midrange e tweeter) la sola gamma di frequenze che questi sono in grado di riprodurre. Ricordiamo che i woofer sono altoparlanti di diametro compreso tra 110 e 380 mm e sono in grado di riprodurre tutta la gamma delle frequenze comprese tra i 15 e i 1500 Hz, cioè le frequenze dei medi/bassi e dei superbassi; gli altoparlanti midrange hanno un diametro compreso fra i 110 e i 160 mm: sono in grado di riprodurre linearmente la sola gamma delle frequenze medie comprese tra i 500 ed i 3000 Hz; infine i tweeter sono altoparlanti dal diametro molto ridotto, compreso in genere tra i 40 e 80 mm atti a riprodurre le frequenze comprese tra i 2000 ed i 20000 Hz. La gamma prodotta da un impianto ad alta fedeltà è quindi molto ampia, compresa in un "range" che, come visto, varia da 20 a 20000 Hz.
La separazione di queste frequenze è svolta dal cross-over, collegato tra l'uscita del finale di potenza e le casse.
I cross-over si possono classificare come filtri a due o tre vie; ovviamente per ottimizzare un impianto che dispone unicamente di un woofer ed un tweeter preferiamo un filtro a due vie, mentre un cross-over a tre vie viene utilizzato quando oltre ai precedenti si dispone anche di un midrange.

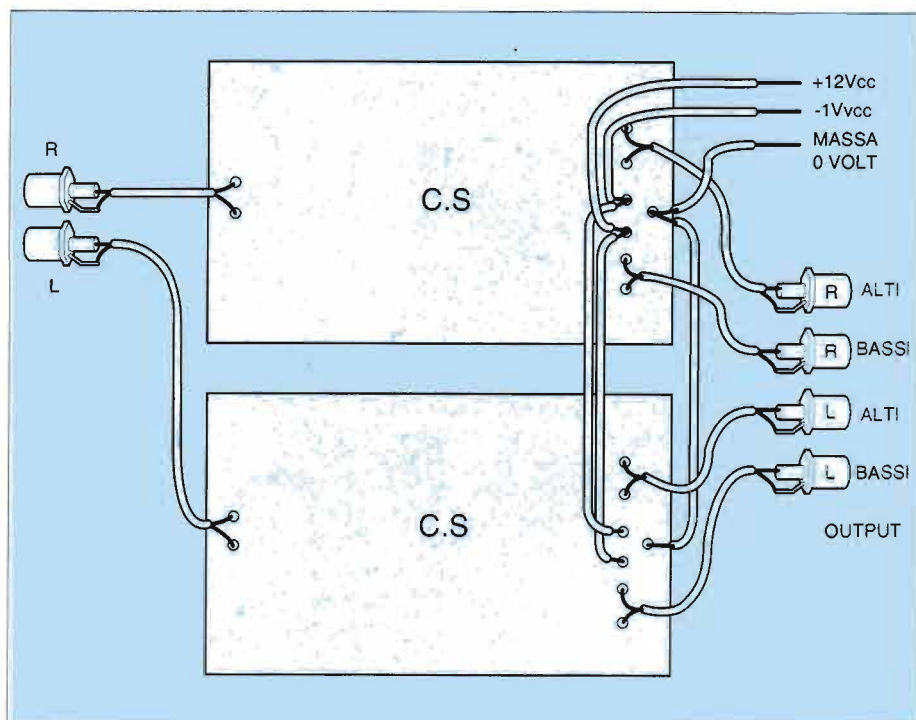
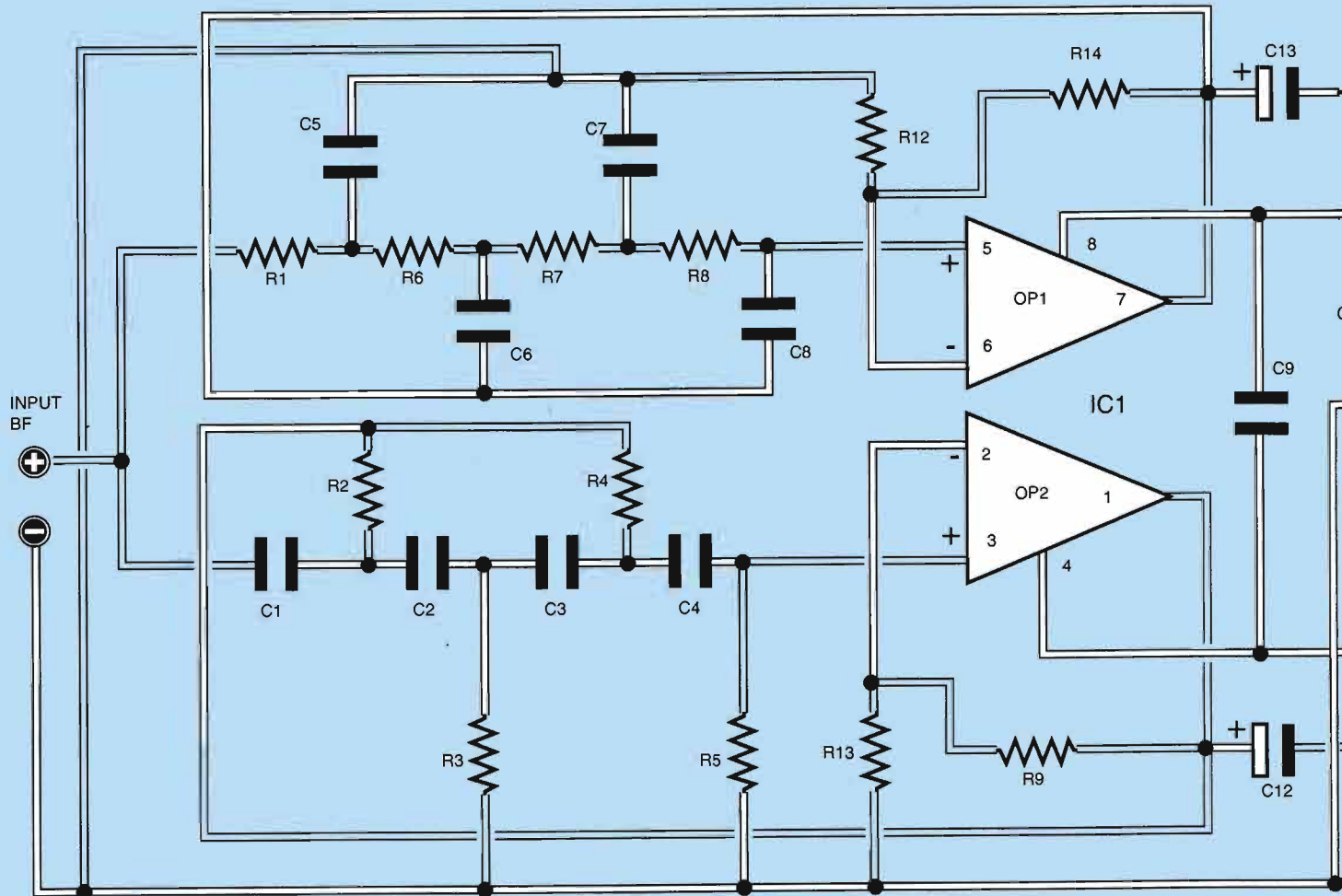
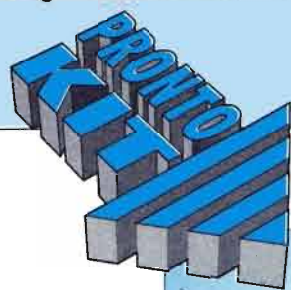
FREQUENZE DI TAGLIO

Costruire un cross-over elettronico non è difficoltoso, a patto che si tengano presenti alcuni importanti parametri costruttivi quali la "frequenza di taglio o d'incrocio", la banda passante, i rispettivi guadagni degli stadi, infine la circuitazione (tipo di filtro) da adottare.
La frequenza di taglio indica l'inizio dell'attenuazione del segnale; ricordiamo che in un cross-over sono sempre presenti filtri passa/basso e passa/alto, più precisamente il primo viene utilizza-

Ecco il filtro cross-over come da noi realizzato e collaudato. I componenti sono abbastanza vicini tra loro in modo da limitare al massimo l'ingombro della basetta.

to per convogliare sul diffusore dei bassi tutte le frequenze comprese tra i 20 Hz sino alla frequenza di taglio, mentre il secondo convoglia sul diffusore degli alti tutte le frequenze superiori alla frequenza di taglio. In pratica i due filtri devono essere progettati in modo da lavorare in sinergia ottenendo la stessa frequenza di taglio, quindi dove il filtro passa/basso inizia ad attenuare le frequenze alte, il filtro passa/alto deve iniziare a farle passare.

Questo discorso è particolarmente importante perché, come visibile nelle illustrazioni, se il filtro passa/basso taglia su una frequenza più bassa di quello passa/alto abbiamo una attenuazione di tutte le frequenze comprese nell'incrocio, mentre se lo stesso filtro passa/basso taglia su una frequenza più alta di quella passa/alto abbiamo una esaltazione di tutte le frequenze presenti nell'incrocio. Nella configurazione di un cross-over a tre vie è presente, oltre ai filtri passa/basso e passa/alto, anche un filtro passa/banda (per il midrange) che

»»

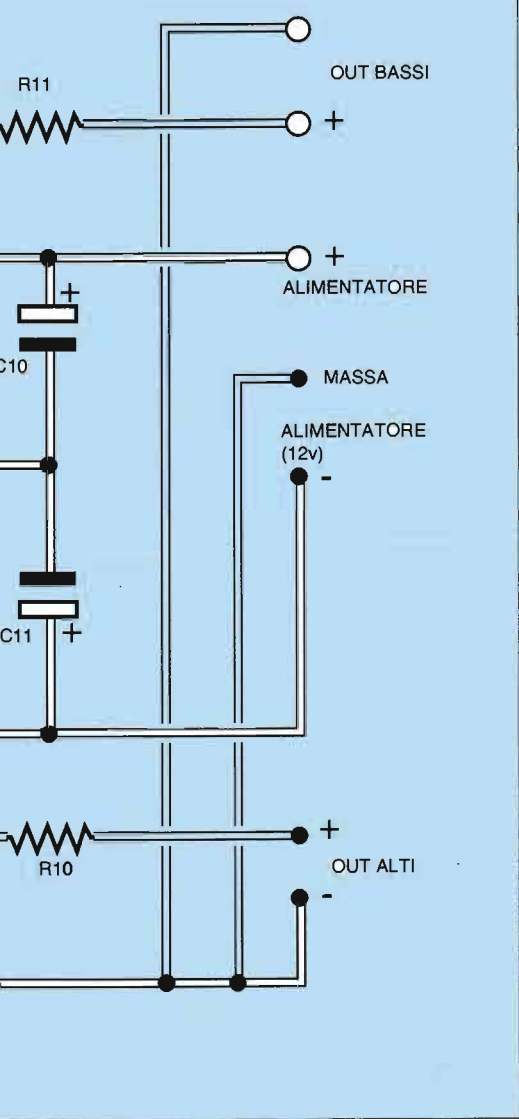
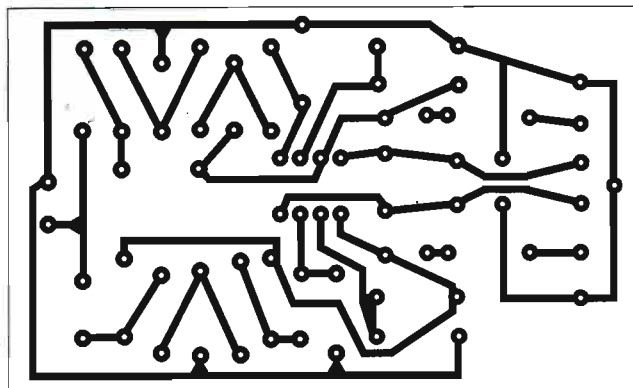
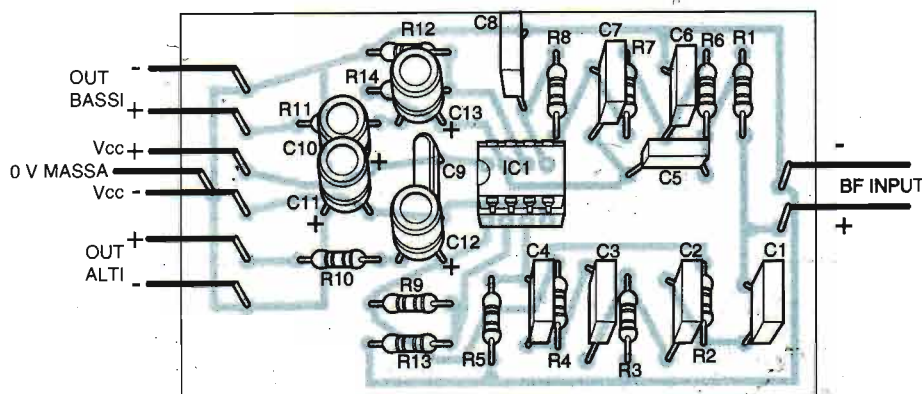
Schema di connessione di due filtri cross-over per una configurazione stereofonica; si noti la disposizione dei due moduli, uno per ogni singolo canale.

Il cuore del circuito è il doppio operazionale TL082 che possiamo sostituire con altri operazionali con bassa figura di rumore come per esempio il NE5532 o l'MC4558.

vedere a pag. 35

COMPONENTI

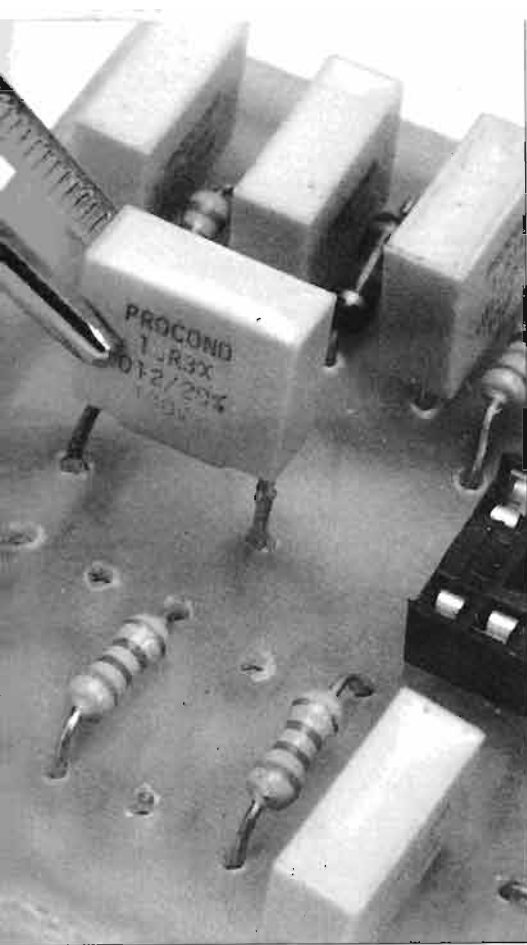
R1 = 10 kΩ
R2 = 8,2 kΩ
R3 = 4,7 kΩ
R4 = 15 kΩ
R5 = 22 kΩ
R6 = 12 kΩ
R7 = 8,2 kΩ
R8 = 8,2 kΩ
R9= R12 = R13 =
= R14 = 1,5 kΩ
R10 = R11 = 1 kΩ
C1 = C2 = C3 = C4 = 18 nF
C5 = 33 nF
C6 = 12 nF
C7 = 6,8 nF
C8 = 10 nF
C9 = 100 nF
C10 = C11 = 22 µF 16 V
C12 = C13 = 4,7 µF 16 V
IC1 = TL082

lascia passare unicamente le frequenze dei medi, realizzando in tal modo due frequenze di incrocio. Nel nostro progetto abbiamo preferito optare per un filtro passa/basso e passa/alto di quart'ordine che prende il nome dai suoi ideatori Linkwitz-Riley (ottenendo una attenuazione di ben 24 dB per ottava creando in tal modo bassi molto "profondi" simili all'effetto cattedrale o teatro), perché di facile realizzazione e perché, tutto sommato, rappresenta una soluzione concretamente economica per piccoli impianti Hi-Fi domestici o veicolari.
La frequenza di taglio è stata calcolata a circa 1 kHz così da permettere alla maggior parte dei lettori di poter usufruire dei vantaggi di questo filtro.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il filtro proposto è di tipo monofonico, quindi occorrono due moduli per ottenere un impianto stereofonico.
Il cuore del circuito è il doppio amplifi-

CROSS-OVER PER TUTTI

Sopra: il circuito stampato visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. Sotto: piano generale di montaggio dei componenti sulla basetta.

catore operazionale TL082 che potremmo tuttavia sostituire con altri integrati più sofisticati (come per esempio le serie a bassissimo rumore NE5532 o la MC4558) senza modificare lo schema elettrico ed il circuito stampato.
In particolare questi integrati di tipo professionale hanno un ingresso a fet a basso rumore, alto slew rate e minima distorsione; tuttavia anche l'utilizzo dell'economico TL082 offre buoni risultati.
Lo slew rate espresso in volt/microsecondi indica la massima velocità di variazione della tensione di uscita dell'operazionale, quando sull'ingresso viene applicato un segnale ad onda quadra di ampiezza elevata.
I condensatori C9, C10 e C11 filtrano l'alimentazione onde evitare disturbi ed eventuali autoscillazioni, mentre i resistori R12, R14, R9, R13 fungono da partitori atti ad introdurre un certo guadagno per compensare le attenuazioni introdotte dai diversi stadi, in modo che alla frequenza di taglio si ottenga un guadagno pari all'unità; questo perché trattasi di un filtro e non di un preamplificatore, quindi l'unico guadagno presente serve per compensare l'attenuazione determinata dai componenti passivi del filtro stesso.
La realizzazione si presenta compatta, con elementi ben distinti per i due stadi , e in particolar modo molto semplice e di rapida esecuzione. Predisponiamo come al solito la basetta con il metodo delle piste e piazzole autoadesive, oppure con il procedimento della fotoincisione.
Incisa la vetronite monofaccia presensibilizzata, praticati i fori ai reofori con una punta da 1 mm, procediamo avvalendoci di un saldatore di media potenza e stagno multianima 40/60 da 0,8 mm, inserendo dapprima i componenti passivi, quindi gli elettrolitici avendo cura di rispettarne la polarità, infine lo zoccolo con il relativo integrato IC1.
Disponiamo i terminali capifilo di ancoraggio rendendo in tal modo molto rapida la saldatura dei cavetti ed il cablaggio generale. Realizziamo le connessioni di segnale (con spezzoni di cavo schermato, badando a non surriscaldarlo troppo, pena la fusione dell'isolante interno) ai connettori dotati di pin di tipo professionale. Possiamo utilizzare, per ottenere un ottimo compromesso prezzo-prestazioni, cavo schermato da alta frequenza tipo RG174, in alternativa ai costosi e tanto pubblicizzati cavi per Hi-Fi, anche in virtù del fatto che lo stesso presenta in ogni caso una bassa capacità parassita tale da non influenzare l'intero spettro della gamma acustica. Dopo aver verificato l'inesistenza di eventuali errori commessi in fase di assemblaggio, poniamo il circuito in un box metallico al fine di ottenere la massima immunità dai disturbi radioelettrici che potrebbero provenire dall'alternatore, dalla bobina AT o dalla centralina elettronica dell'autovettura, avendo cura di collegarlo elettricamente alla scocca della carrozzeria. Per una costruzione decisamente più professionale realizziamo la serigrafia del box, traendo spunto dal

»»

CROSS-OVER PER TUTTI

disegno illustrante lo schema di collegamento. In queste pagine proponiamo anche lo schema di un alimentatore dedicato al filtro per l'utilizzo domestico.
Terminate le operazioni sopra descritte, colleghiamo all'ingresso del filtro cross-over il segnale preamplificato di un lettore compact disk o l'uscita di un qualsiasi preamplificatore, a sua volta il cross-over stesso pilota il segnale in uscita all'ingresso di due distinti amplificatori di potenza, uno per i bassi ed uno per i medio-alti. Ricordiamo che l'amplificatore che utilizziamo per pilotare i diffusori dei bassi deve necessariamente essere più potente rispetto a quello che utilizziamo per pilotare i diffusori dei medio-acuti. Se invece si dispone di un amplificatore integrato completo di preamplificatore e finale dobbiamo togliere i ponticelli che collegano, sul pannello posteriore, l'uscita preamplificatore con l'ingresso main del finale: togliendoli si ha la netta separazione tra preamplificatore e finale.
Se si ha una configurazione con due finali separati e colleghiamo fisicamente l'uscita del preamplificatore alla BF input del cross-over e l'uscita alti del cross-over (filtro passa/alto) sull'ingresso dello stadio finale di potenza, parimenti l'uscita bassi del cross-over (filtro passa/basso) deve essere collegata al secondo amplificatore stereo di potenza che piloterà i soli diffusori dei bassi (subwoofer).
Attualmente la maggior parte dei diffusori professionali prevede il cosiddetto bi-wiring, ossia connessioni esterne sia per il tweeter sia per il subwoofer.

I 4 condensatori C1, C2, C3, C4 sono tutti del tipo non polarizzato, quindi si montano senza bisogno di curarsi dell'esatto senso d'inserimento.

Schema elettrico del modulo di alimentazione relativo ad una o più unità. Ricordiamo di munire i due transistor BD137 di una adeguata aletta di raffreddamento.

VISTI DA VICINO

TRENINI A COM

Attraverso un'unica centralina programmabile è possibile comandare la marcia simultanea di più treni, selezionare un percorso, azionare scambi e segnali di blocco: l'automazione del ferromodellismo ha raggiunto i sistemi presenti nella realtà.

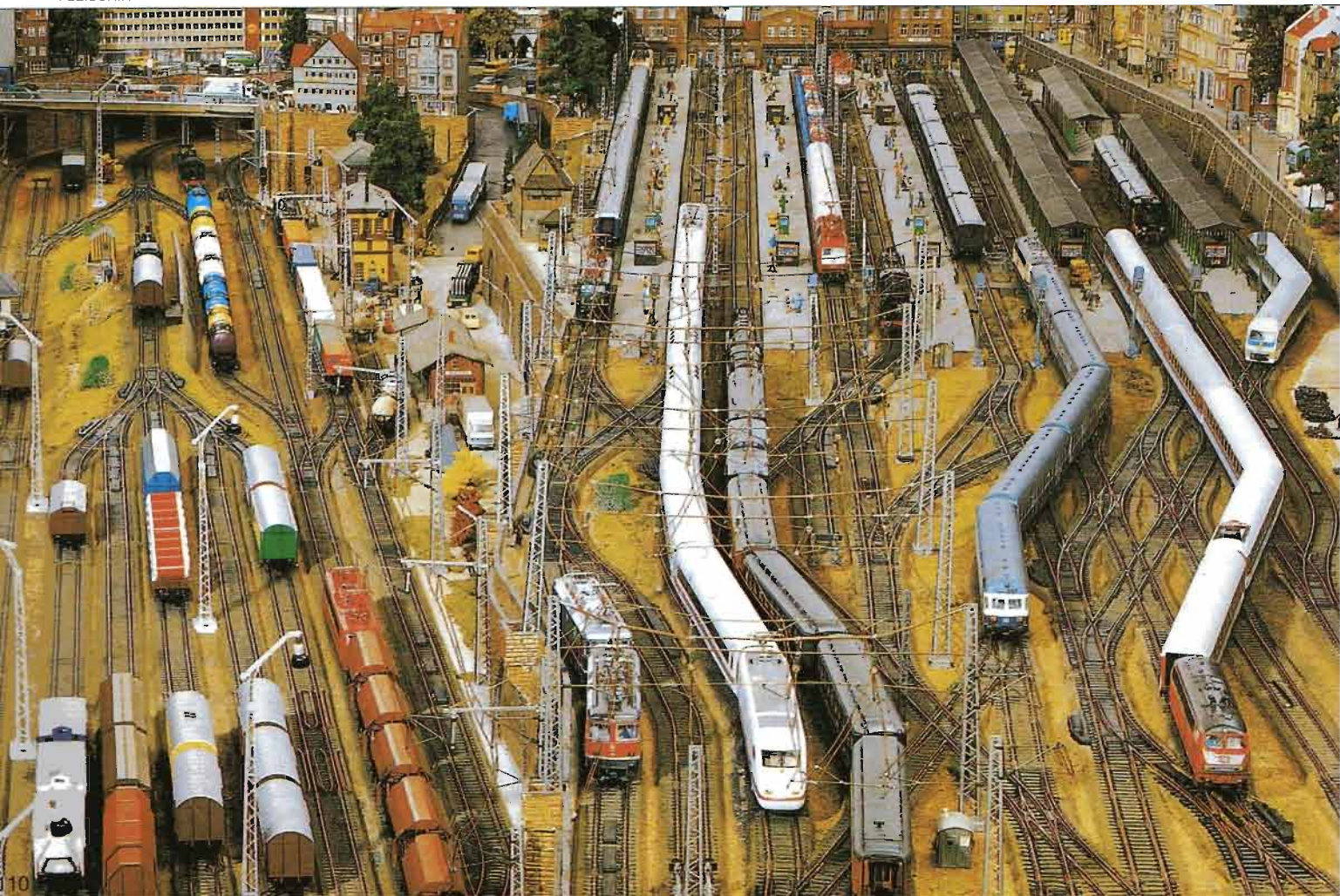
Trovare sotto l'albero di Natale un trenino elettrico è uno dei sogni di tanti bambini, ma anche certi adulti che coltivano l'hobby del ferromodellismo non nascondono di certo il desiderio di arricchire il loro plastico con modelli di locomotori, vagoni passeggeri o merci, oppure con componenti e apparati di controllo sempre più evoluti.
In questo settore l'ultima frontiera è rappresentata dai sistemi di comando multitreno digitale, che consentono di far marciare più locomotive su uno stesso binario in maniera completamente indipendente fra loro, oppure di inviare comandi a più scambi e segnali contemporaneamente, come d'altra parte avviene nella realtà.
L'elemento che ha segnato la completa rivoluzione del concetto di comando di treni in miniatura è l'assegnazione, ad ogni locomotiva o ad ogni elemento magnetico, come ad esempio uno scambio, di un segnale elettrico diverso identificato da un particolare codice.
Nei sistemi tradizionali i binari oppure la linea aerea di contatto (detta anche catenaria) sono percorsi da correnti continue che giungono direttamente ai motorini dei treni, permettendone il movimento, oppure all'elettromagnete degli scambi.
In questo caso l'unica regolazione possibile sulla marcia del treno, a meno di non ricorrere a particolari dispositivi collegati ai binari, è quella dell'intensità o del verso della corrente, che ne determina rispettivamente la velocità e il senso di marcia.

CODIFICA DEL SEGNALE

Nel sistema di comando multitreno, invece, il segnale elettrico che percorre il binario o la linea aerea è costituito da una tensione continua modulata in modo da contenere diversi segnali digitali, cioè espressi nel sistema binario (cioè forma-

FLEISCHMANN

ANDO DIGITALE

Il regolatore manuale viene azionato per mezzo di una leva che, scorrendo su una scala graduata secondo valori positivi e negativi, permette di controllare la velocità del convoglio.

to da sequenze di 1 e di 0).
Ciascun segnale è composto da una parte contenente le informazioni relative al comando e da un'altra contenente un codice, diverso per ogni modello di locomotiva o per ogni elemento elettromagnetico.
All'interno della locomotiva o del modulo di ricezione collegato allo scambio o al segnale si trova un circuito decodificatore che, interpretando il codice programmato, utilizza solo gli impulsi del segnale associati al codice stesso.
In questo modo possono ad esempio giungere contemporaneamente a più convogli, e in modo completamente indipendente fra loro, i segnali di controllo della marcia sui binari.
Ovviamente occorre acquistare, oltre ai vari elementi del sistema di controllo, le locomotive e i vari componenti dotati di decodificatore, oppure installare quest'ultimo all'interno di un componente "tradizionale" del plastico.

La configurazione di base dei sistemi di controllo digitale più diffusi sul mercato è costituita da una centralina alla quale possono essere collegati alcuni regolatori manuali (ad esempio da due a quattro).

CENTRALINA CON REGOLATORI

Questo sistema, alimentato dalla rete a 220 V attraverso un trasformatore di potenza adeguata, permette di comanda-

»»

La configurazione di base dei sistemi più diffusi sul mercato è costituita da una centralina (con codificatori) alla quale possono essere collegati alcuni regolatori manuali.

Nei sistemi di comando multitreno il segnale elettrico inviato dalla centralina, che percorre il binario e/o la linea aerea, è costituito da una tensione continua modulata in modo da contenere diversi segnali digitali. Ciascun segnale è composto dalle informazioni relative al comando e da un codice, diverso per ogni modello di locomotiva o per ogni elemento elettromagnetico. All'interno della locomotiva o del modulo di ricezione collegato allo scambio o al segnale si trova un circuito decodificatore che, interpretando il codice programmato, utilizza solo gli impulsi del segnale associati al codice stesso.

re simultaneamente più treni sullo stesso binario. Sulla centralina sono poste diverse serie di microinterruttori, una per ciascuno dei regolatori collegabili, grazie ai quali vengono impostati i codici di altrettante locomotive, costituiti da numeri.
La codifica non viene cancellata dalla mancanza di tensione di rete perché le memorie rimangono alimentate grazie ad una serie di pile mignon.

Il regolatore manuale viene azionato per mezzo di una leva che, scorrendo su una scala graduata secondo valori positivi e negativi, permette di controllare la velocità in entrambi i sensi di marcia.
È anche fornito di un interruttore di emergenza che, se premuto, evita ogni rischio di collisione fra treni bloccando contemporaneamente tutte le motrici presenti nel tracciato.

Le centraline più evolute sono tipicamente dotate di tastiera attraverso la quale si introducono i codici di tutti gli elementi del plastico ferroviario dotati di decodificatore digitale (locomotive, scambi, blocchi), mentre la correttezza dell'input può essere verificata attraverso un display. Rispetto alle configurazioni di base, queste centraline sono programmabili: permettono di stabilire quali treni marciano autonomamente e quali sono comandati dai regolatori manuali, consentono di inviare comandi singoli o comandi multipli ad una serie di scambi e segnali in modo da configurare il tracciato in modo completamente automatico, controllano l'illuminazione interna ed esterna dei convogli.

Un'altra possibilità consentita dal controllo digitale è quella dell'accelerazione e decelerazione graduale: la locomotiva raggiunge cioè in modo molto lento, come nella realtà, sia la velocità impostata sul regolatore che la situazione di fermata.

LE SEZIONI DI BLOCCO

Benché queste funzionalità siano già sufficienti a rendere molto verosimile un modello ferroviario, esiste la possibilità di riprodurre completamente la situazione reale grazie ad un secondo tipo di centralina che consente, fra le altre, le seguenti funzioni aggiuntive: maggior numero di locomotive comandabili, programmabilità, comando di scambi ed altri elementi elettromagnetici del plastico ferroviario.
Nelle linee ferroviarie reali la sicurezza della marcia dei convogli è garantita dalla presenza delle cosiddette sezioni di blocco, cioè di tratti di binario delimitati da segnali a luce rossa/verde, che indicano rispettivamente blocco/consenso al passaggio del treno.
La regola fondamentale da adottare nel ferromodellismo è che il numero di treni che possono circolare contemporaneamente sulla linea deve essere inferiore di almeno un'unità al numero di sezioni di blocco: in tal modo è garantita la presenza di una sezione "vuota" come margine di sicurezza.

FLEISCHMANN

TRENINI A COMANDO DIGITALE

La prima configurazione consente di comandare 2 trenini a codifica digitale ed uno tradizionale. Nel secondo caso invece si possono controllare numerosi locomotori a codifica digitale e due tradizionali. Nell'esempio della foto sopra il trenino bianco e blu esce dalla stazione con tutti gli scambi già predisposti.

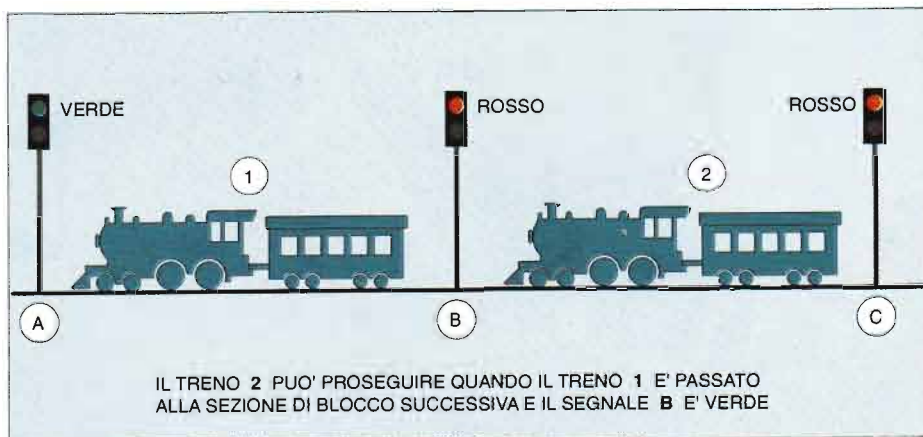
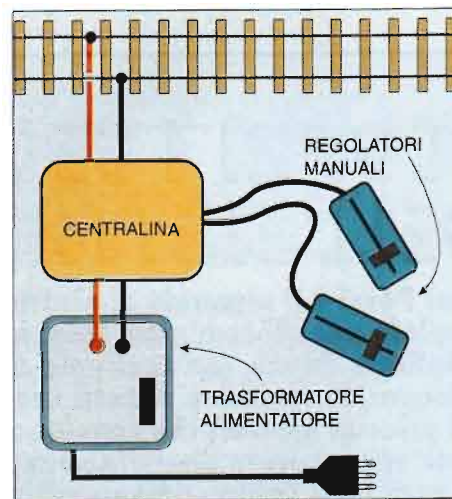
Ciascuna sezione può essere costituita dalla semplice giunzione di tratti di binario rettilinei o curvi oppure può comprendere uno o più scambi (detti anche deviatoi) o incroci.
La possibilità di riprodurre in miniatura questo criterio di controllo è sempre esistita nell'ambito del modellismo ferroviario, pertanto vale la pena di aprire una parentesi sui suoi concetti fondamentali.
Tutte le case costruttrici di modelli ferroviari continuano ad offrire attraverso i loro cataloghi dispositivi di blocco basati su relè che, interrompendo la corrente nei binari o nella linea aerea di contatto, determinano l'arresto del treno.
In questo caso il comando dei relé può avvenire manualmente oppure può essere determinato automaticamente dal passaggio del treno stesso.
In questo tipo di impianto la manovra degli scambi per l'ottenimento del percorso desiderato avviene generalmente attraverso un comando a distanza.
Va rilevato che questi sistemi rappresentano già un livello molto elevato di automazione nel modellismo ferroviario perché, oltre a permettere la riproduzione della situazione reale, possono anche aprire la strada, a hobbisti molto evoluti, a soluzioni informatizzate, nelle quali sia la configurazione degli scambi che le sezioni di blocco sono programmate e controllate da un personal computer.
Le centraline digitali sono invece dotate di tastiera attraverso la quale si introducono i codici di tutti gli elementi del plastico ferroviario dotati di decodificatore (locomotive, scambi, blocchi) mentre la correttezza dell'input può essere verificata attraverso un display. Inoltre esiste la possibilità di visualizzare in qualunque momento i dati inseriti, i quali sono sempre mantenuti in memoria grazie a batterie tampone.

TANTI CONVOGLI

Rispetto alle configurazioni di base, piuttosto semplificate, le centraline programmabili permettono il comando di un numero piuttosto elevato di treni (ad esempio 32): un certo numero di treni viene guidato dai regolatori manuali, mentre i restanti viaggiano in modo completamente autonomo.
Attraverso la tastiera della centralina è facilmente impostabile, in qualunque momento, il codice della locomotiva e quello del regolatore: in tal modo si può determinare quale treno comandare manualmente e, con pari semplicità, commutare lo stesso treno sulla marcia autonoma e passare in "manuale" un altro convoglio.
Particolarmente utile, oltre che molto realistica, è la possibilità di inserire o di disinserire in qualunque momento l'illuminazione di una data locomotiva: basta impostare il suo codice sulla tastiera e premere un apposito pulsante.
Per quanto riguarda i cosiddetti elementi magnetici (scambi, segnali di blocco, dispositivi di sgancio automatico dei vagoni) esistono due possibilità: comando singolo o comando multiplo.
Nel primo caso la successione di comandi sulla centralina è la seguente: selezione del tipo di comando mediante l'apposito tasto, impostazione del codice di

»»

L'installazione del sistema consiste solamente nel collegamento della centralina al tracciato e ai dispositivi di regolazione manuale.

Per controllare il traffico ferroviario occorre stabilire le cosiddette "sezioni di blocco" delimitate da segnali luminosi e realizzate con dispositivi automatici di commutazione del segnale da verde a rosso, con la contemporanea attivazione del blocco del circuito, nel momento in cui un treno transita in tale sezione, in modo da fermare quello che segue.

TRENINI A COMANDO DIGITALE

Una volta memorizzato il programma di regolazione degli scambi, i trenini si incroceranno ordinatamente con le precedenze da noi impostate. Fleischmann.

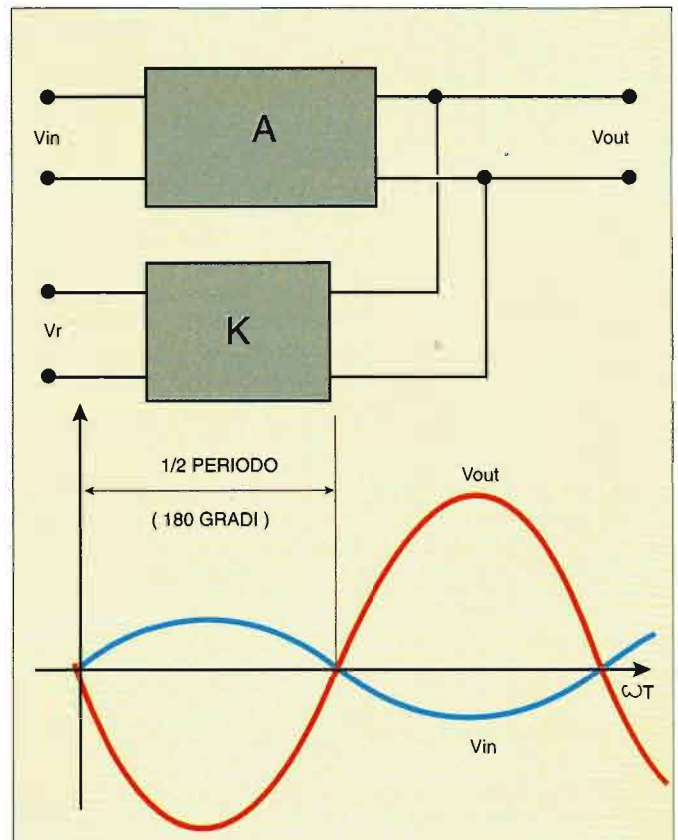
ricezione associato al dispositivo magnetico, comando di manovra (ad esempio diritto/rovescio per uno scambio).
Nel secondo caso la centralina permette l'impostazione di una serie di comandi che agiscono su vari dispositivi e determinano un certo percorso oppure un insieme di sezioni di blocco.
La situazione è del tutto simile a quella delle postazioni dei dirigenti del traffico ferroviario delle stazioni più evolute tecnicamente, i quali dispongono di videoterminali grafici e tastiere per selezionare i percorsi da assegnare ai vari convogli. Le centraline che riproducono nei modelli questo criterio di regolazione permettono di memorizzare anche alcune decine di programmi.

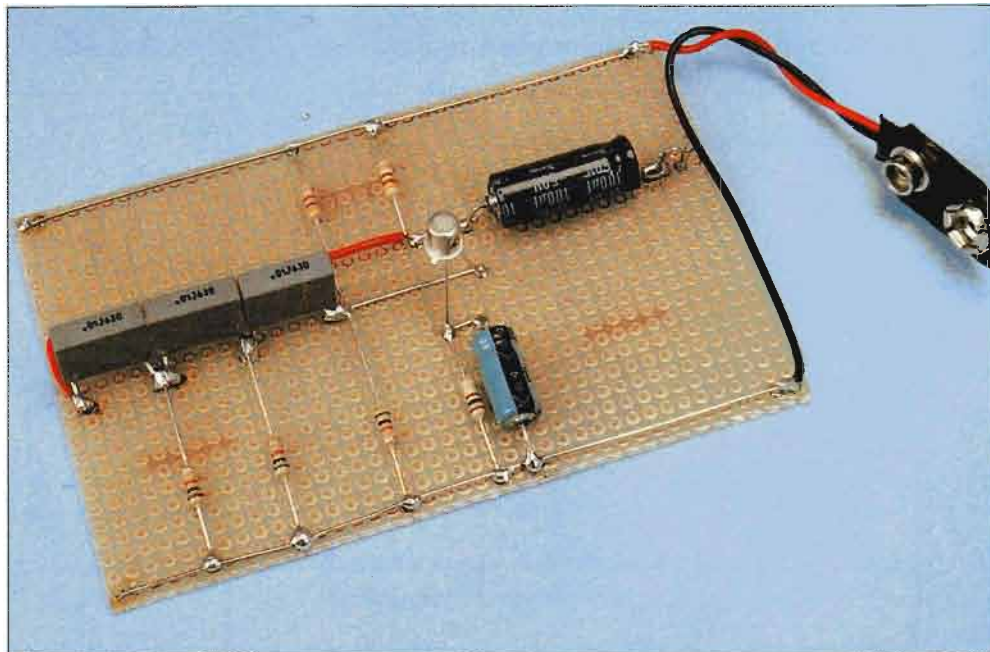
LA PROGRAMMAZIONE

La programmazione avviene sempre attraverso la tastiera e i passi fondamentali sono: selezione della funzione di programmazione; impostazione del numero di programma; inserimento, secondo la sequenza desiderata, di una serie di comandi relativi sia ad elementi magnetici che a locomotive.
Generalmente esiste un limite al numero di comandi singoli inseribili in un programma, che è dell'ordine della decina: si tratta comunque di un numero sufficiente a poter configurare anche tracciati di una certa complessità.
Questi sistemi certamente rappresentano un notevole passo evolutivo nel modellismo ferroviario e, come tutti gli articoli del settore, hanno prezzi piuttosto elevati. Pertanto un loro eventuale acquisto va valutato in funzione della dimensione del plastico ferroviario di cui si dispone: certamente non conviene utilizzarli per comandare due treni in un tracciato dotato di pochi scambi e privo di segnali, per il quale l'elettronica offre comunque la possibilità di diversi dispositivi di regolazione anche a buon mercato.
Una soluzione indicata a chi, pur disponendo di un modesto tracciato, intende arricchirlo gradualmente, è quella di iniziare con una centralina di base corredata di regolatori manuali. Successivamente l'impianto potrà essere espanso con una centralina programmabile, mantenendo tutti gli altri componenti già acquistati.

OSCILLATORE SINUSOIDALE

L'oscillatore è un circuito in grado di generare un **segnale elettrico periodico**, cioè che si ripete identico in corrispondenza di un determinato intervallo di tempo, utilizzando l'energia emessa da una sorgente di tensione continua (alimentatore).
I generatori di segnale costituiscono un capitolo vastissimo dell'elettronica e quelli sinusoidali, detti anche armonici, rappresentano l'elemento circuitale fondamentale di moltissimi dispositivi, ad esempio i modulatori e i demodulatori usati in campo audio.
Il loro principio di funzionamento si basa su due importantissimi concetti già esaminati: quello di amplificazione e quello di retroazione. Il circuito di partenza è infatti un **amplificatore** con guadagno A, nel quale, se la tensione applicata in ingresso vale Vin, quella fornita in uscita è pari a Vout = AVin. All'uscita di questo circuito viene collegata una **rete di retroazione**, schematizzata con il parametro K, tale da riportare in ingresso una porzione di tensione d'uscita pari a Vr = KVout.
Abbiamo già visto che, sottraendo questa tensione al segnale applicato in ingresso, si ottiene un amplificatore retroazionato, che la reazione si chiama negativa e che lo schema circuitale così realizzato produce diversi vantaggi. In questo caso invece il circuito di retroazione ha un ruolo diverso: quello di riportare all'ingresso una tensione che costituisca l'ingresso stesso. Dal punto di vista del puro calcolo la situazione è la seguente: il segnale Vr deve essere uguale a Vi, cioè deve essere Vr = KVout = KAVin perché trattasi di un amplificatore. Questa relazione viene soddisfatta se **KA = 1**. Dal punto di vista pratico significa che si vuole costruire un circuito di

»»

La tensione in uscita di un amplificatore *(Vout) ha segno opposto rispetto a quella in ingresso (Vin), cioè è sfasata di 180 gradi. Per realizzare un oscillatore occorre una rete di retroazione (K) in grado di riportare all'ingresso una tensione Vr identica in ogni istante a Vin, quindi che sia nuovamente in fase: il circuito deve cioè essere in grado di "autogenerare" il segnale d'ingresso.*

Ecco la basetta *che abbiamo realizzato per effettuare le nostre prove all'oscilloscopio come si mostra a pagina 33.*

retroazione tale da riportare in ingresso una tensione proprio uguale all'ingresso stesso. In altri termini significa stabilire quali sono le condizioni che permettono ad un circuito amplificatore di **"autogenerare"** l'**ingresso** utilizzando solo l'energia fornita dall'alimentazione attraverso il circuito di polarizzazione, senza alcun segnale applicato. Esiste una disciplina chiamata teoria dei circuiti grazie alla quale si può dimostrare che, se un circuito amplificatore non presenta distorsioni, la condizione di avere un segnale in ingresso stabilito solo dalla retroazione del segnale di uscita, che a sua volta si è prodotto in base a quello in ingresso, è possibile solo se i segnali in questione sono **sinusoidi**.

Torniamo adesso alla formula ricavata precedentemente, cioè KA = 1, chiamata **condizione di Barkhausen**, la quale racchiude diversi concetti. Il primo, il più evidente, è che l'uscita e l'ingresso del circuito devono avere la stessa ampiezza.

Il secondo è invece meno evidente, perché fa riferimento al fatto che la tensione in uscita di un amplificatore ha segno opposto rispetto a quella in ingresso. Quando i segnali sono sinusoidali, il cambio di segno significa che una sinusoide è "capovolta" rispetto all'altra, situazione che, vista sul grafico della forma d'onda, corrisponde ad uno **sfasamento di mezzo periodo** dell'uscita rispetto all'ingresso. In altri termini, uno sfasamento di mezzo periodo sull'asse dei tempi significa uno sfasamento di 180 gradi sull'asse di ωt, dove ω è la **pulsazione** della sinusoide, pari al prodotto di 2π per la frequenza. Il prodotto ωt prende il nome di **fase** del segnale sinusoidale ed esprime un **angolo**, in questo caso variabile nel tempo, e l'espressione senωt rappresenta la funzione matematica **seno** di un angolo. Questo angolo è espresso in **radianti**: a 0 gradi corrispondono 0 radianti, a 90 gradi corrispondono 0,5π radianti, a 180 gradi corrispondono π radianti e così via; in generale ad un angolo di α gradi corrisponde un angolo di απ/180 radianti.

La funzione senωt cresce da 0 a 1 quando ωt varia fra 0 e 90 gradi (ovvero fra 0 e 0,5 π radianti), decresce fino a zero quando ωt varia fra 90 e 180 gradi (ovvero fra 0,5π e π radianti), quindi ha lo stesso andamento ma con segno cambiato fra 180 e 360 gradi (ovvero fra π e 2π radianti), per poi ripetersi identica ad ogni periodo di 360 gradi. Quando t corrisponde al periodo T (che è l'inverso della frequenza) la fase ωt vale 2π radianti (360 gradi), cioè la sinusoide ha completato il ciclo.

Dunque per ottenere all'uscita del circuito di retroazione una tensione sempre uguale all'ingresso non basta che siano eguali le ampiezze, ma occorre anche che la rete "ricapovolga" la sinusoide, cioè introduca a sua volta uno **sfasamento di 180 gradi** in modo che lo sfasamento totale sia di 360 gradi, cioè tale da riprodurre identicamente la sinusoide, avendo questa un periodo proprio uguale a 360 gradi.

Quest'ultima condizione sullo sfasamento è determinata dalle caratteristiche della rete di retroazione e, realizzata la rete, viene soddisfatta da **una sola frequenza**, che è proprio quella alla quale funziona l'oscillatore.

Volendo riassumere quanto detto finora, è possibile ottenere da un amplificatore un circuito in grado di generare un segnale se, anziché applicare in ingresso un segnale "esterno", viene applicato il segnale di uscita attraverso una **rete di retroazione**. Aggiungiamo che questa rete è composta di **elementi passivi**, quali ad esempio resistenze e condensatori.

Questi componenti hanno inoltre un'importante caratteristica, cioè di essere **lineari**: dal punto di vista applicativo significa che **non introducono distorsioni** sul segnale ad essi applica-

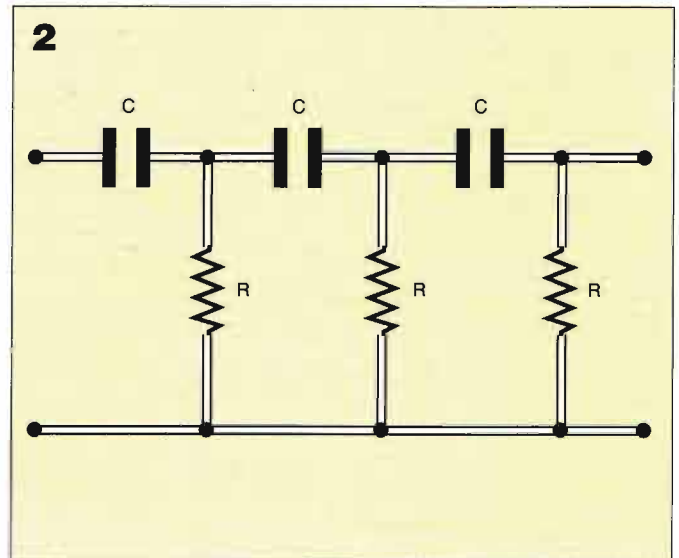
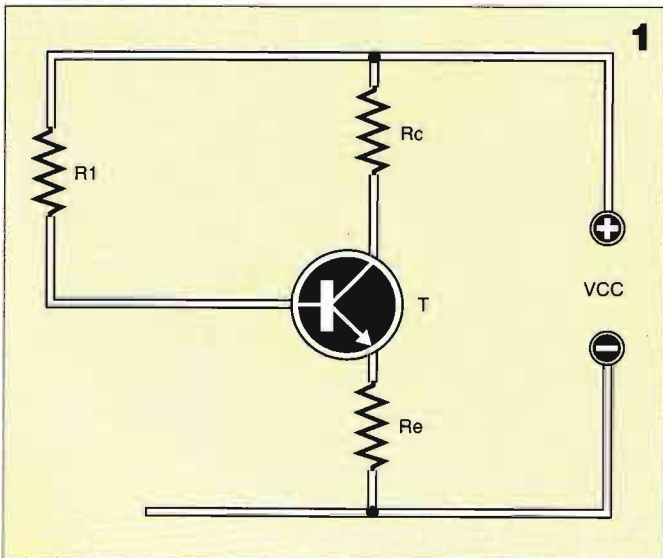
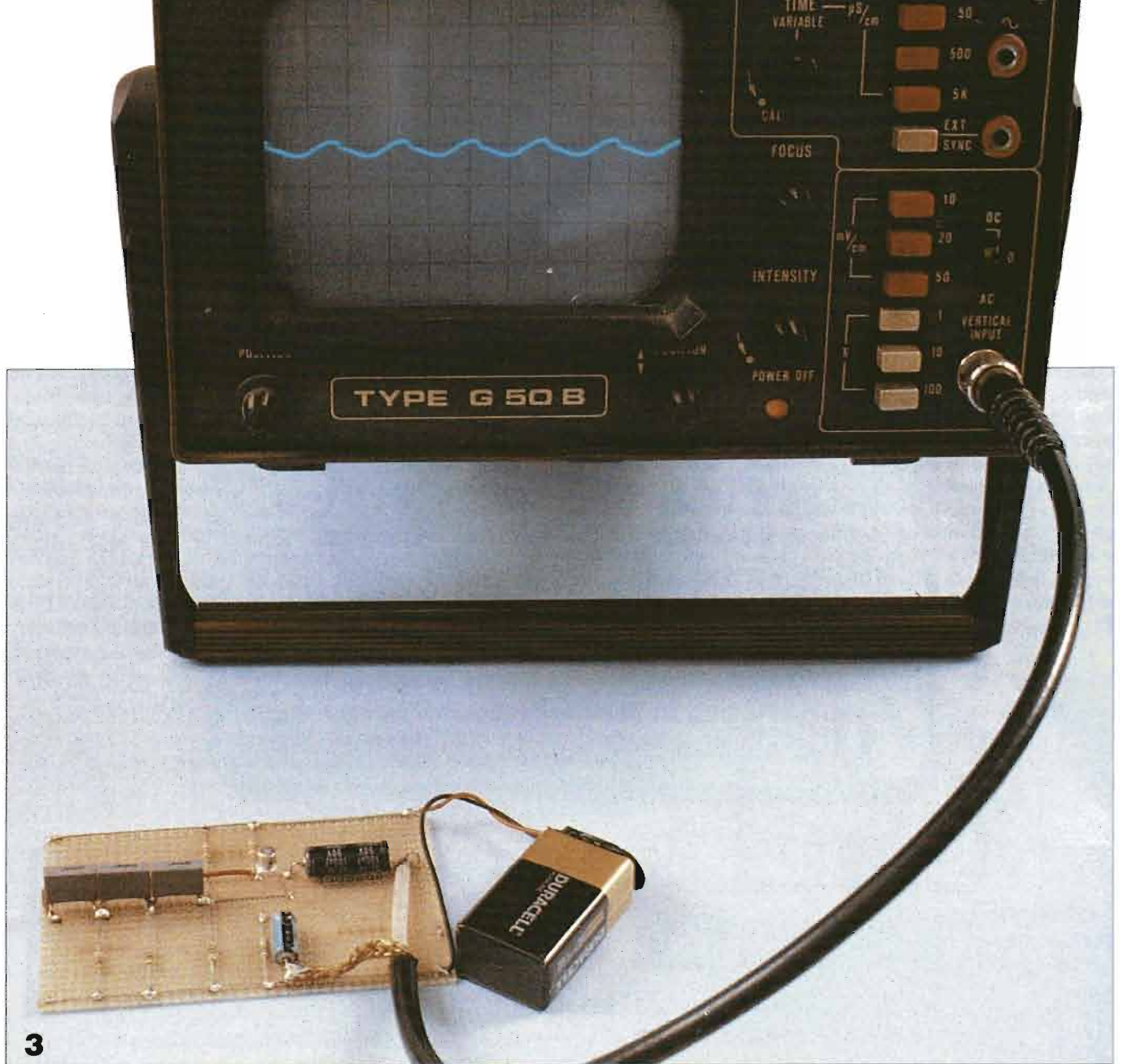
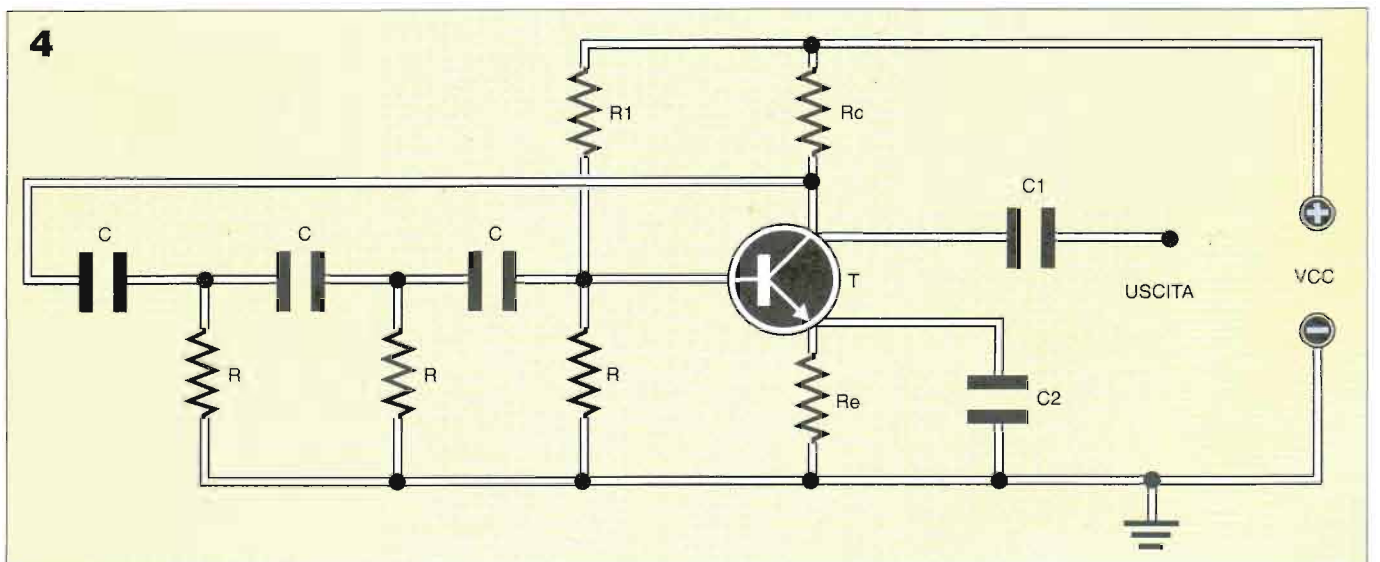
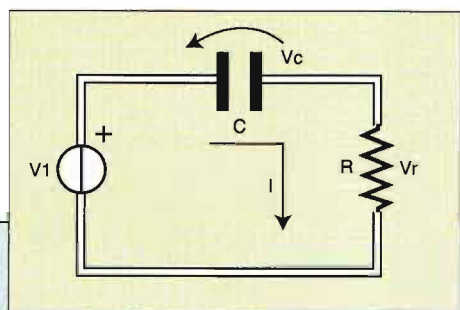
»»

1: l'oscillatore sinusoidale a sfasamento *può essere realizzato partendo da questo schema semplificato di circuito di polarizzazione, in cui R1 è pari a 47 kΩ, Rc a 470 Ω, Re a 100 Ω. Il transistor T è un BC 107.*

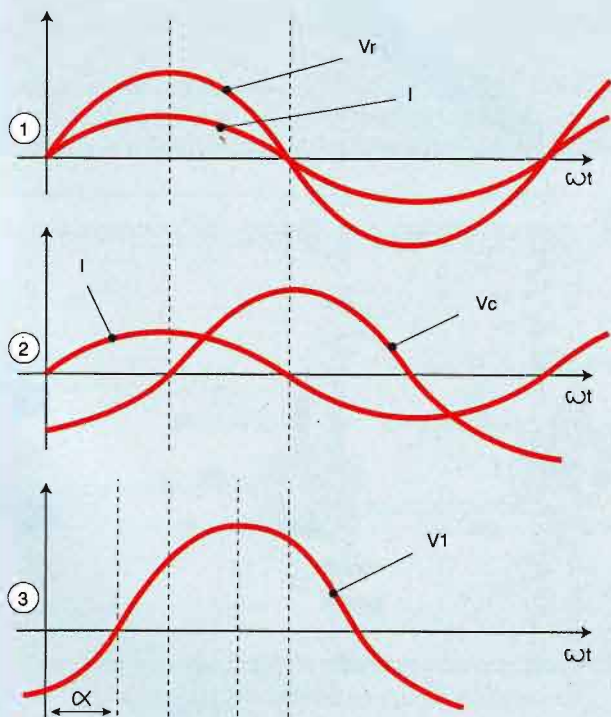
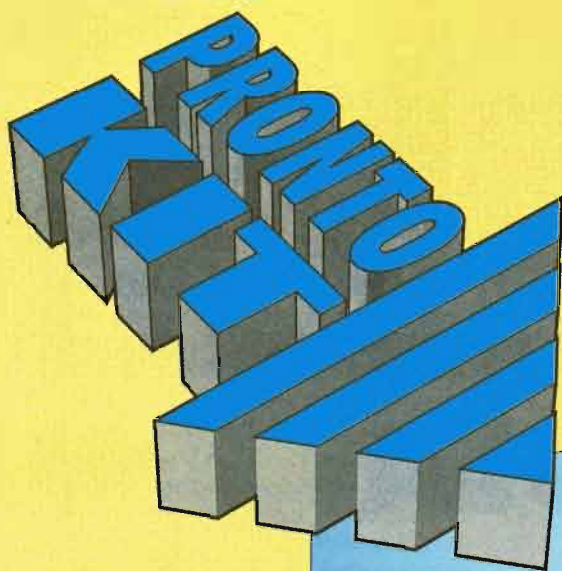
2: allo schema di polarizzazione *viene aggiunta questa rete di retroazione a scala, nella quale R è pari a 10 kΩ, mentre C vale 10 nF.*

3: abbiamo realizzato in laboratorio *il circuito descritto e illustrato negli schemi di queste pagine.*

4: ecco lo schema completo *dell'oscillatore proposto, realizzato a partire dal circuito di polarizzazione e dalla rete di retroazione. Il circuito viene completato collegando i componenti come in questo schema e aggiungendo i due condensatori C1 (10 μF) e C2 (100 μF). La tensione Vcc di alimentazione è pari a 9 V.*

3

to, ed è proprio questa, come già detto, la condizione essenziale dell'autogenerazione di un segnale sinusoidale.
La rete introduce uno sfasamento sul segnale riportato in ingresso ed esiste una frequenza in corrispondenza della quale lo sfasamento sarà pari a 180 gradi: è proprio questa la frequenza della sinusoide generata dal circuito. In virtù delle caratteristiche descritte questo tipo di circuito si chiama **oscillatore sinusoidale a sfasamento**.
È possibile progettare la rete di retroazione in modo da ottenere un segnale della frequenza desiderata, ma si tratta di effettuare una serie di calcoli basati su certe tecniche lontane dalla pratica quotidiana dell'hobbista. Nel "box" riportato in basso, in questa pagina, si fa un cenno al perché una rete di condensatori e resistenze è in grado di introdurre uno sfasamento.
Può essere interessante costruire un oscillatore a partire da un circuito amplificatore e stimare sullo schermo dell'oscilloscopio la frequenza di oscillazione ottenuta. Lo schema qui proposto non è complicato, a differenza di altri tipi di oscillatori che, come i discorsi appena fatti possono aver fatto intuire, sono circuiti tutt'altro che semplici da trattare e da realizzare. Altri oscillatori presuppongono o schemi più complicati oppure l'utilizzo di circuiti integrati; il modello qui proposto si basa invece su componenti e circuiti già noti.
Per l'esperimento si può infatti partire da un **amplificatore ad emettitore comune**, il cui circuito di polarizzazione viene realizzato con tre sole resistenze: le prime due collegate fra il positivo dell'alimentazione e alla base e al collettore del transistor NPN rispettivamente; la terza collegata fra emettitore e massa. Oltre al condensatore di disaccoppiamento dell'uscita e quello di "bypass" sull'emettitore, occorrono anche tre condensatori e tre resistenze per la rete di retroazione. Le tre resistenze hanno lo stesso valore e così pure i condensatori.
Con questi componenti si ottiene una **rete a scala**, nella quale le tre resistenze costituiscono i "gradini" mentre i condensatori sono posti nel senso della lunghezza.
Le estremità della rete vanno collegate fra collettore e massa e fra base e massa rispettivamente. Per questo esperimento è necessario un **oscilloscopio**, che va collegato all'uscita dell'amplificatore. Grazie all'oscilloscopio si può verificare, una volta alimentato il circuito, la generazione di oscillazioni in uscita.
Si può anche effettuare una stima della frequenza di oscillazione utilizzando la suddivisione in quadretti dello schermo dell'oscilloscopio. Conoscendo infatti la durata temporale (in secondi) di una divisione, cioè del lato di un quadretto, moltiplicandolo per la distanza approssimativa (sempre in quadretti) fra due massimi consecutivi di uguale segno si può calcolare il periodo (in secondi). L'inverso di questo numero è la frequenza alla quale oscilla il circuito, che si misura in hertz.

***Questo semplicissimo circuito** contenente un condensatore ed una resistenza e funzionante in alternata permette di illustrare il concetto di sfasamento di segnali. In questo esempio si tratta del ritardo della tensione V1 rispetto alla corrente I.*

Lo sfasamento

La ragione per cui una rete fatta di condensatori e di resistenze (il discorso è analogo se sono presenti anche bobine) possa introdurre uno sfasamento si può comprendere partendo dallo schema di circuito semplificato qui riportato, i cui segnali sono **tensioni e correnti sinusoidali**. Supponiamo che Vr sia la tensione di uscita del circuito, al cui ingresso è stato applicato un generatore di tensione V1. Vr è pari a R•I (legge di Ohm), dove I è la corrente che passa attraverso il condensatore e la resistenza. Questa tensione segue anche l'andamento della corrente, cioè è **in fase** con essa (le due sinusoidi assumono contemporaneamente picchi e minimi, variano solo le ampiezze).
Passiamo ora alla tensione Vc sul condensatore: questa è sfasata in ritardo di 90 gradi (un quarto di periodo) sulla corrente I. Poiché la stessa corrente I è quella che passa sulla resistenza con tensione Vr, segue che Vc è in ritardo di 90 gradi anche rispetto a Vr.
Infine consideriamo V1: per la legge di **Kirchhoff delle maglie** è pari alla somma di Vc e di Vr cioè alla somma di due sinusoidi sfasate fra loro di 90 gradi. Orbene, la somma di due sinusoidi sfasate di 90 gradi è ancora una sinusoide, sfasata rispetto a ciascuna di esse di un angolo che si trova fra 0 e 90 gradi (indicato con alfa nella figura): lo stesso angolo esprime dunque lo sfasamento fra ingresso e uscita della rete.

Un nuovo grande servizio per te

ELETTRONICA PRATICA

Elettronica Pratica ti offre, tutti i mesi, la grande opportunità di acquistare il kit (basetta già incisa e forata più tutti i componenti indicati nell'elenco che si trova nell'articolo) dei progetti pubblicati in ogni fascicolo. Devi solo indicare nel coupon, con una croce accanto al codice, quello (o quelli) che hai scelto. NON DEVI ALLEGARE SOLDI. Pagherai al postino al ricevimento della merce.

Nei kit sono compresi la basetta già incisa e forata nonché tutti i materiali indicati nell'elenco dei componenti all'interno di ogni articolo.

Le spese di spedizione ammontano a lire 6.000 per ogni invio. Questo importo va aggiunto a quello del kit (o dei kit) scelti.

LE PROPOSTE DI QUESTO MESE

- **INTERFONO PER MOTO** (cod. 1EP196)
  Il progetto è a pagina 8. **Lire 58.000**
- **CUFFIA A RAGGI INFRAROSSI** (cod. 2EP196)
  Il progetto è a pagina 14. **Lire 36.000**
- **ALIMENTATORE SWITCHING** (cod. 3EP196)
  Il progetto è a pagina 20. **Lire 78.000**
- **OSCILLATORE BFO** (cod. 4EP196)
  Il progetto è a pagina 56. **Lire 25.000**

Se sei abbonato ad ELETTRONICA PRATICA indicalo nel coupon: sul prezzo di tutti i kit potrai usufruire dello sconto del 20%.

Compila accuratamente il coupon che trovi qui sotto, ritaglialo (o fanne una fotocopia) e spediscilo in busta chiusa a: EDIFAI 15066 GAVI (AL)

Desidero ricevere a casa i componenti e le basette relative ai progetti che indico con una croce vicino al codice. Pagherò al postino l'importo complessivo dei kit che ho scelto più lire 6.000 per spese di spedizione, in tutto lire.............

COGNOME ____
NOME ____
VIA ____ N. ____
CAP ____ CITTÀ ____
SONO ABBONATO SI ☐ NO ☐

☐ **1EP196** ☐ **2EP196** ☐ **3EP196** ☐ **4EP196**

MAGNET

Dato che i campi elettromagnetici in qualche modo influiscono sugli organismi viventi, perché non provare anche sui vegetali? Il modo è semplice ed i risultati da noi accertati sono interessanti!

Qualche tempo fa, una bella pianta in vaso che abbelliva l'ingresso alla sede della nostra casa editrice stava decisamente appassendo: le foglie avevano cominciato a cambiare colore e ad assumere un aspetto chiaramente asfittico. Una delle segretarie, un po' scherzando ed un po' sul serio, se ne venne fuori con una frase del genere: «È mai possibile che in un ambiente come il nostro non esista qualche marchingegno elettronico che riesca a "tirar su" questa pianta?». Detto fatto, ecco come è venuta fuori l'idea di realizzare un dispositivo in grado di fare la magnetoterapia alle piante. La magnetoterapia classica, quella che si fa per uso medico alle persone, richiede un dispositivo non troppo complesso, ma le applicazioni comportano il controllo del medico. Si tratta molto semplicemente di un sistema che genera degli impulsi elettromagnetici in grado di rivitalizzare cellule malate o esauste: la spiegazione è piuttosto approssimativa, ma semplice ed indicativa.

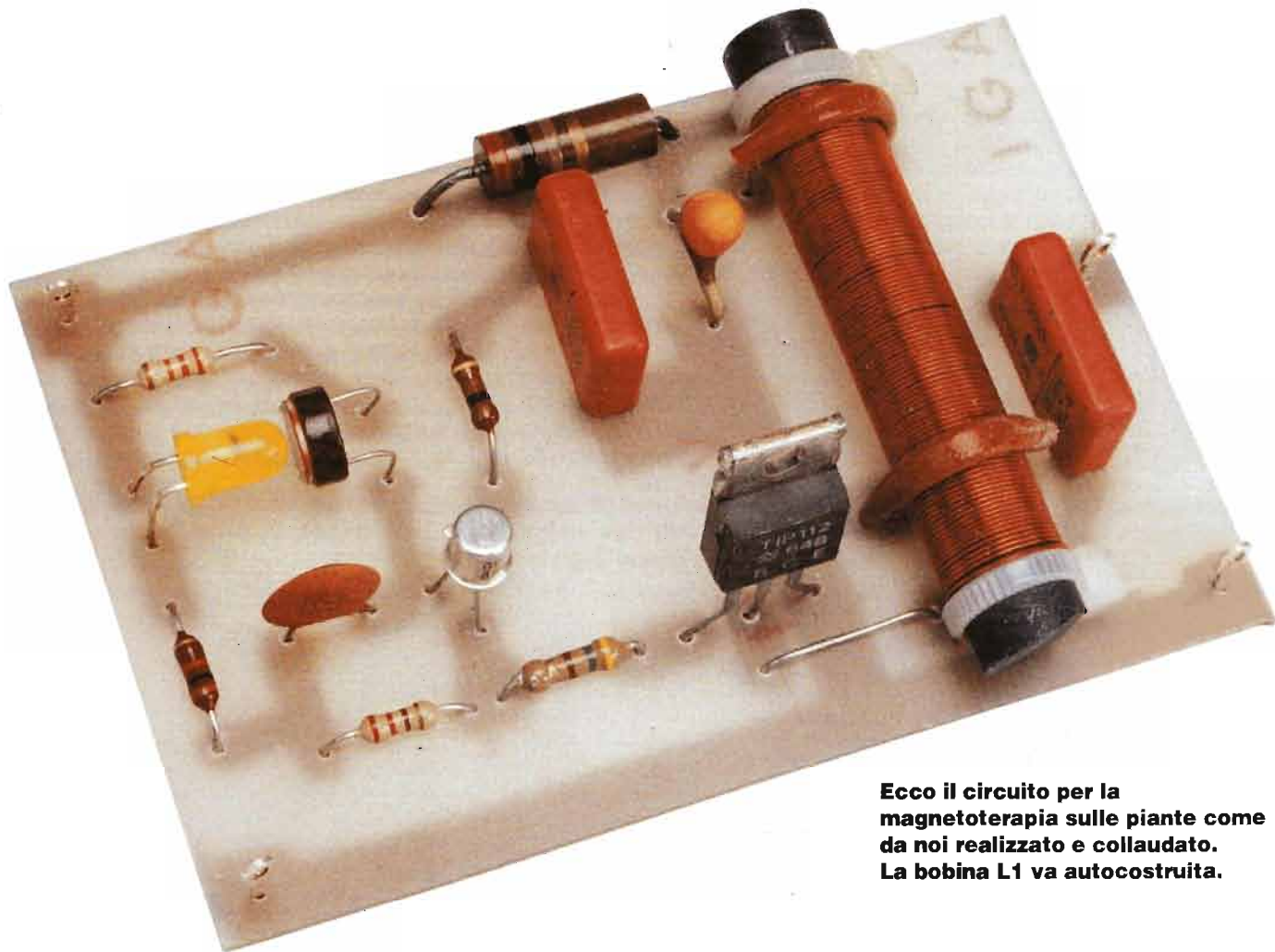
LA GABBIA CHE CURA

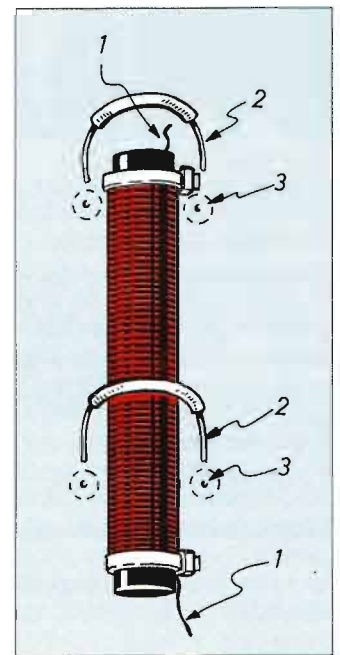
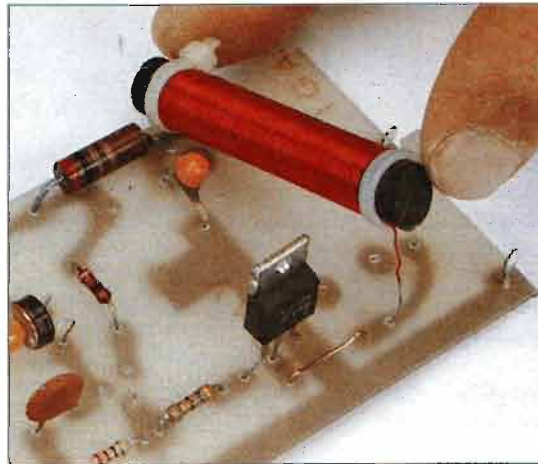
Ebbene, è proprio lo stesso sistema che è stato provato su piante di dimensioni medio-piccole (comunque in vaso, per esser chiari) e i risultati, che ci si creda o no, sono stati ottimi; ciò che cambia in modo sostanziale è il vero e proprio sistema radiante ed anche i tempi di applicazione, che debbono essere di durata ben superiore.

La magnetoterapia ha anche dato

TOTERAPIA PER PIANTE

l'impressione di provocare una crescita più veloce delle piante trattate; per onestà, ammettiamo comunque che la cosa è tutta da sperimentare, dato che la natura ha tempi di lavoro molto lenti.
Il concetto fondamentale è quello di mantenere la pianta sottoposta ad un particolare campo elettromagnetico, quello appunto prodotto dal nostro generatore appositamente studiato; contemporaneamente all'applicazione magnetoterapeutica, la pianta deve ovviamente ricevere le cure di sempre: acqua, luce, concimazione ed eventualmente travaso.
La prima foto mostra la pianta sotto cura circondata dal particolare elemento irradiante; come funziona il circuito viene invece descritto nel testo.
Lo schema elettrico del dispositivo da noi messo a punto è abbastanza brillante, ma non si può dire che sia troppo complicato.
Cominciamo subito col notare la presenza di un diodo led temporizzato (indicato a schema come DLT): esso lampeggia ad intervalli regolari con una cadenza di circa 1 secondo. La luce che esso emette va a colpire un fotoresistore opportunamente montato nelle sue immediate vicinanze; questo fotoresistore è, circuitalmente parlando, inserito sull'emitter di un transistor unigiunzione U1. Dato che U1, da parte sua, oscilla generando degli impulsi con cadenza stabilita dal valore complessivo di R2+FR nonché dal valore di C1, il segnale disponibile in uscita, cioè prelevato da b1, ha frequenza variabile, con cadenza degli impulsi compresa fra 10 e 200 kHz, con un massimo sui 100 kHz.
I valori qui citati sono indicativi e variano in funzione del tipo di led e di FR usato; questo però è scarsamente importante, dato che gli impulsi generati è necessario abbiamo una cadenza variabile. L'energia contenuta in questi impulsi è molto limitata, per cui occorre amplificarli; a questo provvede l'elevato guada-

»»

Ecco il circuito per la magnetoterapia sulle piante come da noi realizzato e collaudato. La bobina L1 va autocostruita.

La bobina L1 si realizza sul supporto in ferrite di un'antenna recuperata da una vecchia radio a transistor con Ø di 8÷10 mm. Su questo si avvolgono 60÷70 spire di filo smaltato da 0,3 mm. Le spire devono essere ben serrate e tenute fisse.

gno di TR1, trattandosi di un darlington di potenza. Sul suo collettore è presente l'induttanza L1 la quale, ad ogni impulso di corrente che attraversa TR1, genera un picco di tensione piuttosto elevato (dell'ordine di 70 V), cui segue un treno di onde smorzate. Il ciclo si ripete regolarmente, e dal punto di vista elettrico ciò equivale ad aver disponibile, in uscita dal dispositivo, un "finimondo" di segnali elettrici, ovvero un intenso treno di armoniche.

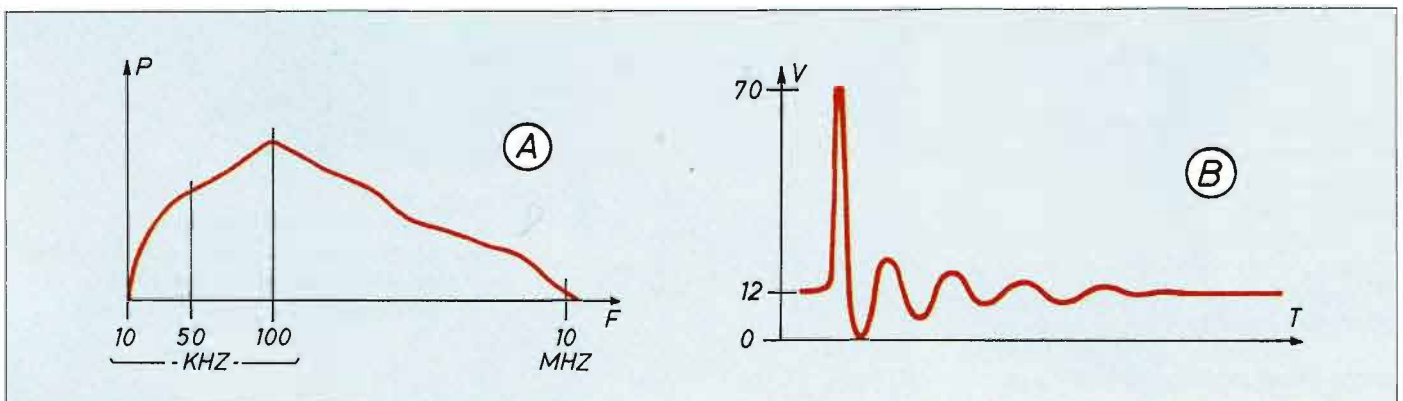
Questa situazione si è cercato di spiegarla, anche graficamente, tramite l'apposita figura (qui sotto). In A è riportata una sorta di analisi spettrale che indica la distribuzione dell'energia connessa alle varie frequenze generate: esse abbracciano con buona continuità tutto il settore che va da 10 kHz a 10 MHz circa, col massimo di potenza concentrato attorno a 100 kHz. In B è invece raffigurato il vero e proprio andamento della tensione presente sul collettore di TR1 in corrispondenza di ogni impulso.

La rete R6-C2-C3 costituisce un opportuno filtro di disaccoppiamento sull'alimentazione dello stadio finale. L'alimentazione del nostro circuito è prevista sui 12÷14 V tramite un normale alimentatore da rete. Sull'impostazione del circuito non c'è ragionevolmente altro da dire, cosicché passiamo subito a montarlo.

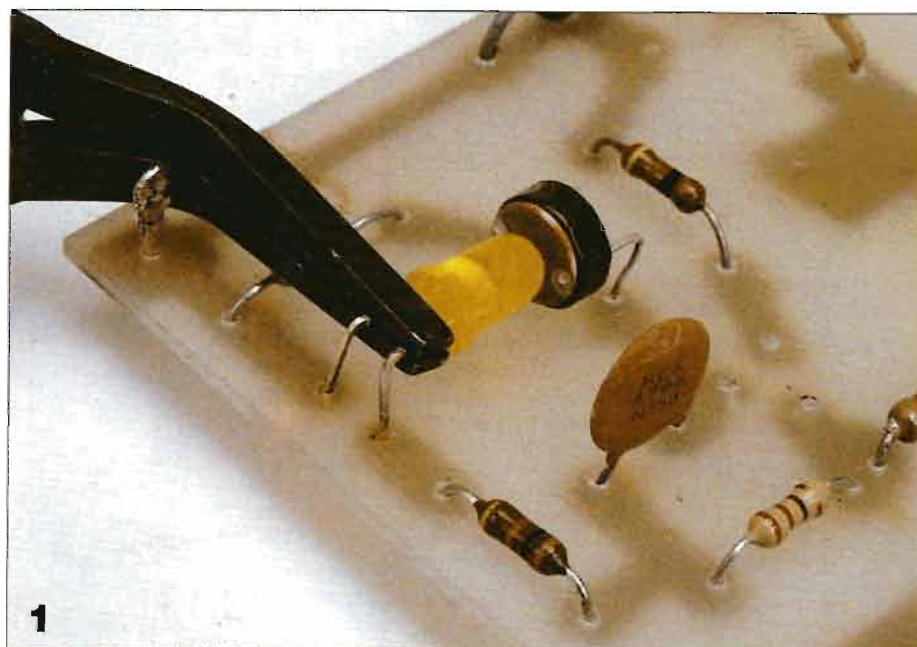
SCHEDA... SANITARIA

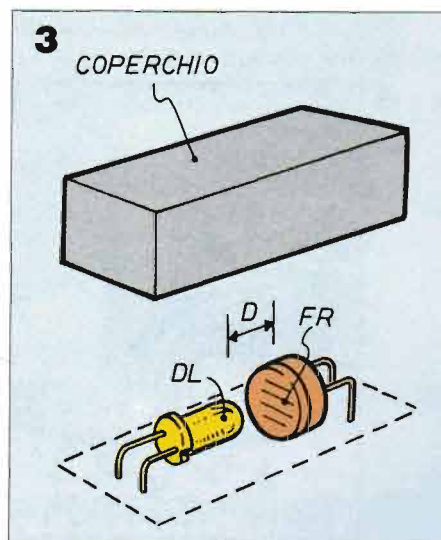
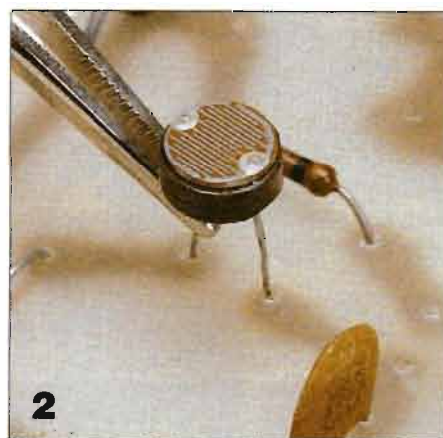
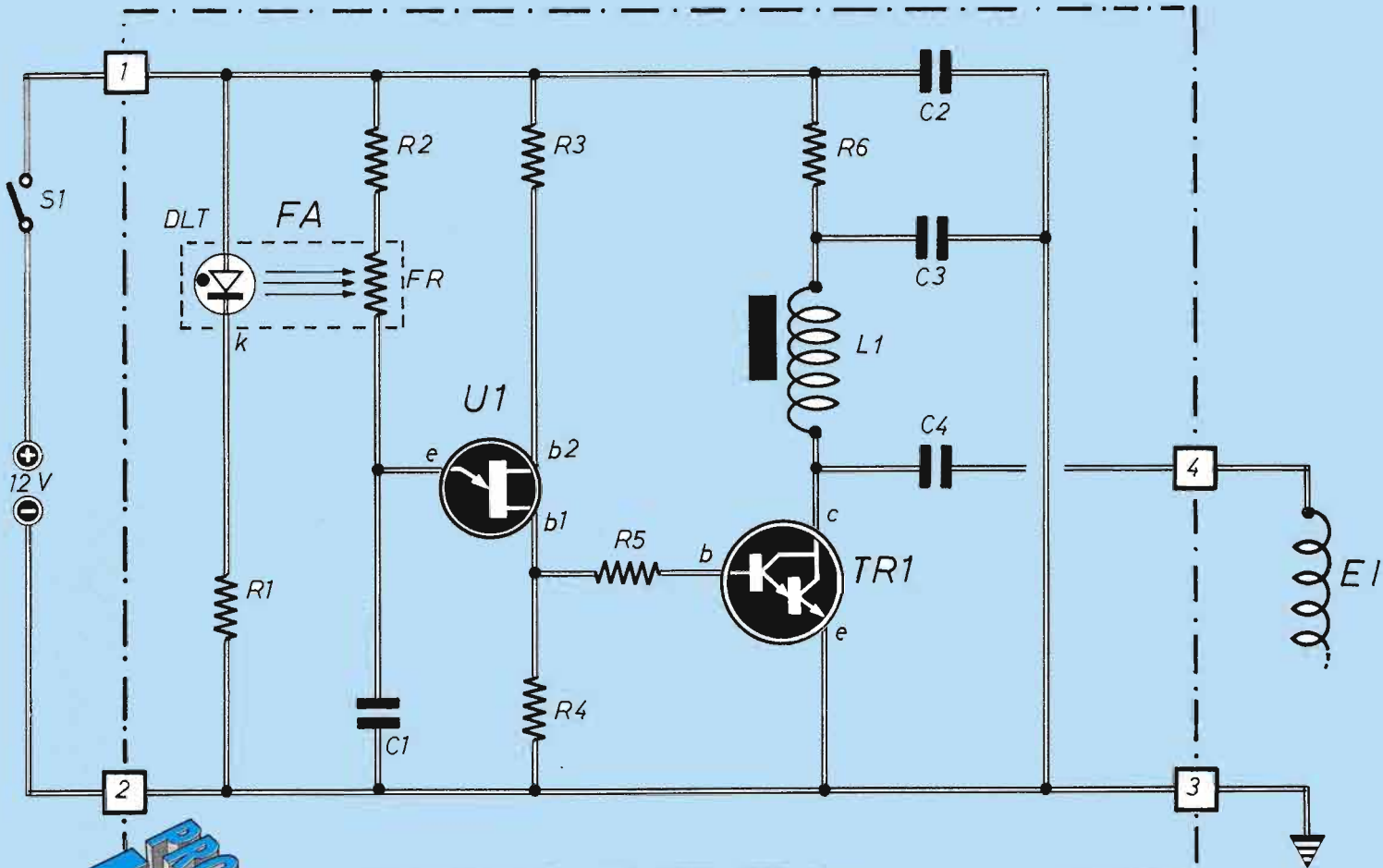
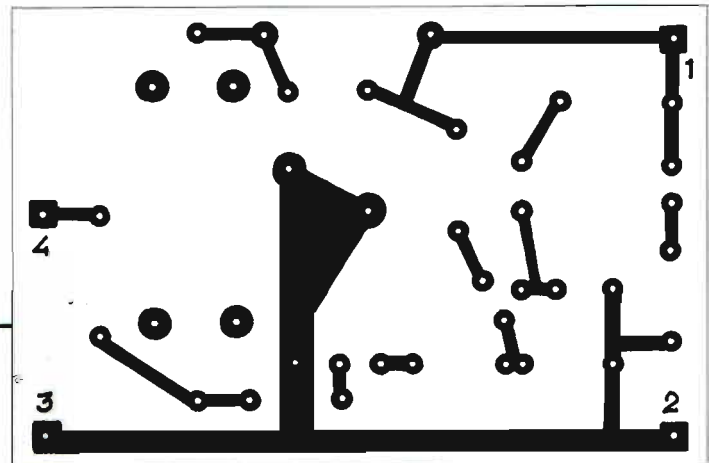
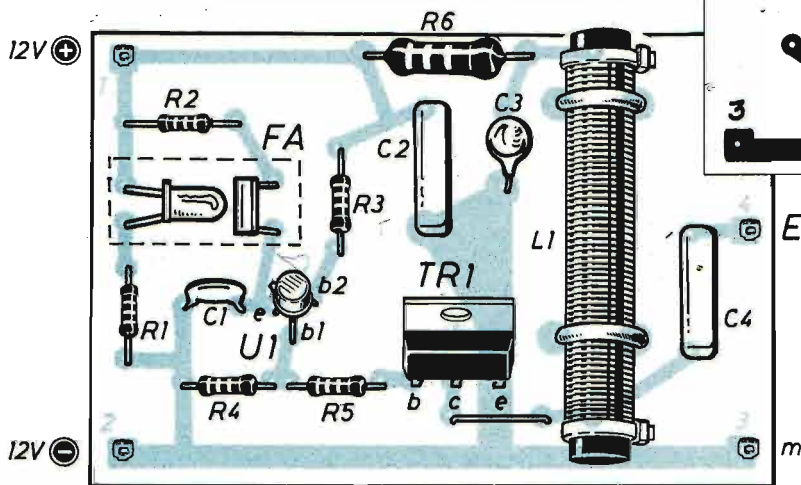
La realizzazione di questo circuito, anche grazie al ricorso alla classica basetta stampata, risulta estremamente semplice; l'unica cosa un po' laboriosa può esser considerata la bobina L1, che deve essere appositamente messa assieme avvolgendo un opportuno numero di spire sul supporto in ferrite di un'antenna recuperata da una vecchia radio a transistor.

Descriviamo subito la realizzazione di

Rappresentazione grafica della distribuzione di energia negli innumerevoli impulsi generati (A) che abbracciano, con buona continuità, tutto il settore che va da 10 KHz a 10 MHz circa. In B, invece, vediamo l'andamento in tensione di uno degli impulsi.

1: il led si inserisce normalmente (controllando la polarità di montaggio) ma occorre verificare prima di saldarlo che, una volta piegato, si trovi alla giusta distanza da FR.

2: anche FR si monta piegata, quindi va saldata solo dopo essersi accertati di non aver lasciato i terminali troppo lunghi o troppo corti.

3: DL ed FR devono essere quasi a contatto. Vanno poi chiusi con un coperchietto che elimini la possibilità d'interferenza da parte di luci esterne.

questo componente, dopodiché possiamo passare al montaggio del circuito avendo tutto pronto. Su uno spezzone di ferrite, lungo circa la metà di una tipica bacchetta di 8÷10 mm di diametro, si avvolgono 60÷70 spire di filo smaltato da 0,3 mm; le spire devono essere ben serrate e vanno tenute fisse alle estremità con due fascette di nylon (o anche con legacci di altro materiale, purché non metallico).
Ora possiamo effettivamente dedicarci all'assemblaggio del magnetoterapeuta. Si comincia col montare i resistori, il ponticello in filo nudo che è davanti a TR1 ed i condensatori; per quanto riguarda U1, il riferimento di inserzione è costituito dal dentino sporgente dal cappellotto metallico, l'emitter, mentre TR1 deve avere la faccia con la dicitura orientata verso il bordo vicino dello stampato. Il montaggio di L1 è ben evidente nell'illustrazione di pagina 38; una volta stagnati i terminali 1 nelle apposite piazzole della basetta, si provvede al fissaggio meccanico con i cavallotti 2, consistenti in due pezzetti di filo da cablaggio ricoperti con tubetto di plastica che vanno stagnati, una volta ben tesi attorno alla bobina, alle piazzole 3.
Queste piazzole devono essere libere, cioè non collegate né fra loro né ad alcuna traccia del circuito stampato, per essere sicuri di non creare alcuna spira in cortocircuito, che avrebbe il risultato di smorzare gli impulsi che invece ci siamo dati da fare per generare e amplificare.
A questo punto, non resta che montare il fotoaccoppiatore, che qui si è preferito realizzare con i due suoi componenti separati, cioè un led ed un fotoresistore singoli; come al solito, il led va inserito rispettandone la polarità indicata dal leggero smusso presente sul bordino sporgente dal corpo in plastica, che indica il catodo.
I due componenti devono avere i reofori ripiegati a 90° affinché le due "teste" risultino sostanzialmente affacciate sin quasi a toccarsi; poi il complessino deve essere ricoperto con un coperchietto di materiale qualsiasi (plastica o cartone) incollato sulla basetta e idoneo ad impedire che qualsiasi luce possa colpire FR.
Alcuni terminali ad occhiello per il cablaggio esterno completano il nostro dispositivo; a questo punto, dopo un controllo finale di sicurezza, il circuito è terminato e pronto ad essere messo in funzione, nei pressi della pianta da curare.
L'uscita 3 va collegata ad alcune spire disposte in modo da circondare il vaso, ovvero il terreno; invece l'uscita vera e propria, 4, va collegata ad altre spire (indicate EI) da avvolgersi direttamente attorno alla pianta, controllando che fra le due serie di spire (e quindi fra i punti

»»

Schema elettrico del dispositivo di magnetoterapia per piante; tutta la parte racchiusa entro la linea tratteggiata è montata sulla basetta.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

Piano di montaggio della basetta contenente tutta la componentistica necessaria per il funzionamento del circuito; fotoaccoppiatore e bobina L1 sono descritti nelle illustrazioni riportate a pagina 38-39.

MAGNETOTERAPIA PER PIANTE

3 e 4) non abbia a verificarsi alcun collegamento elettrico.
Occorre anche controllare che il filo EI (quello che avvolge la pianta) non vada a toccare nessuna foglia della pianta stessa. In questo modo, la pianta viene praticamente a trovarsi fra un potenziale di terra ed una vera e propria antenna. Non abbiamo purtroppo indicazioni precise sui tempi di applicazione: servirebbero mesi e mesi di sperimentazione sui vari tipi di piante.
Ma questa sperimentazione più precisa la faranno i nostri lettori più interessati, ai quali intuitivamente possiamo dire che più grande è la pianta più a lungo può durare l'irradiazione: per esempio, una pianta grassa richiede e sopporta un tempo maggiore. È comunque importante eseguire trattamenti intervallati (per esempio, un'ora sì ed un'ora no) e comunque di giorno: quando è buio, la pianta va lasciata in riposo.
Poi, appena si nota qualche risultato positivo, la cura deve essere via via rallentata, fino ad un'ora al giorno, per poi smettere del tutto: come con tutte le cure, non si deve eccedere. Il nostro circuito è molto simile a quelli adottati per la magnetoterapia su esseri umani, e potrebbe quindi essere utilizzabile anche in questo modo. Attenzione, però: per questo tipo di applicazioni non si deve utilizzare assolutamente un alimentatore da rete, bensì una batteria da 12 V oppure possono bastare tre pile da 4,5 V, collegate in serie.

COMPONENTI

R1 = 1000 Ω
R2 = 22 kΩ
R3 = 47 Ω
R4 = 220 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 100 Ω - 1 W
C1 = 470 pF (ceramico)
C2 = 0,1 µF - 250 V
C3 = 330 pF - 250 V (ceramico)
C4 = 0,1 µF - 250 V
FR = fotoresistore
L1 = vedi testo
U1 = 2N2646 (UJT)
TR1 = TIP112 (Darlington)
DLT = led intermittente
EI = elemento irradiante (V. testo)
S1 = interruttore ON/OFF

BROMOGRAFO FAI DA TE

Un apparecchio piuttosto costoso da acquistare, ma facile da autocostruire. Può aiutarci a risolvere molti problemi nella realizzazione di circuiti stampati complessi o per ottenere più basette uguali tra loro.

Lo scopo principale di un appassionato di elettronica è quello di costruire e sperimentare circuiti elettronici, senza tuttavia intaccare più di tanto quello che è il budget a disposizione per il divertimento personale.
La tecnologia elettronica è però in continua evoluzione parimenti agli strumenti di misura necessari per la costruzione e messa a punto delle apparecchiature.
Possedere un multimetro ed un buon saldatore oggi non è più sufficiente, giacché la componentistica e i vari schemi circuitali si presentano ai nostri occhi sempre più complessi.
Alcune apparecchiature possono attualmente. essere autocostruite, senza tuttavia pretendere di confrontarle con quelle professionali, altre invece sono proibitive a causa della criticità e complessità del circuito da realizzare, oltre al costo non indifferente dei componenti elettronici.
Nella fattispecie una delle operazioni preliminari per la concretizzazione di un circuito elettronico è l'approntamento della piastra su cui verranno saldati i componenti elettronici.
Queste piastre vengono normalmente prodotte su scala industriale con macchine speciali dette bromografi, attraverso il sistema simil-fotografico della fotoincisione.
Vedremo il prossimo mese la descrizione passo passo delle operazioni necessarie alla costruzione di un circuito stampato, mentre in questo numero ci occupiamo della realizzazione dettagliata di un "bromografo" autocostruito che, pur non potendo competere con le costosissime apparecchiature industriali, rappresenta un ottimo compromesso per la costruzione di circuiti ad alto contenuto tecnico.
L'acquisto di un bromografo rientra tra l'altro nei sogni di moltissimi sperimentatori, utile ed indispensabile strumento per la realizzazione di complessi circuiti stampati.

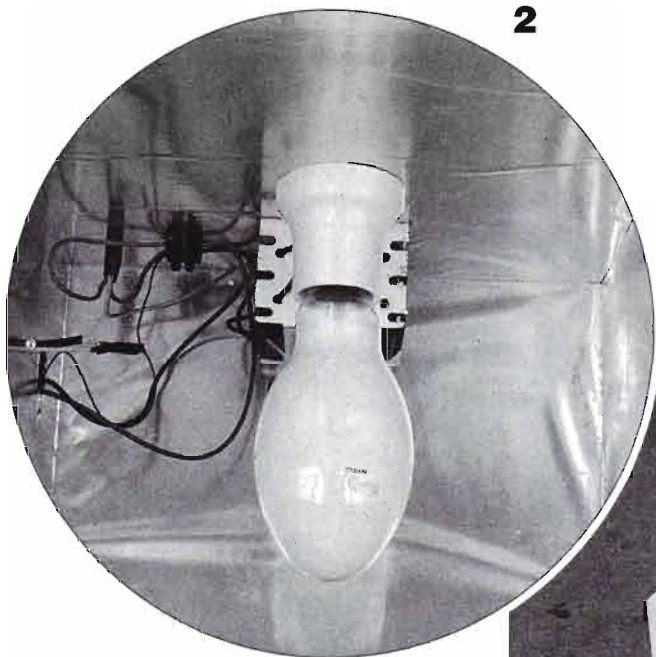
1

LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO

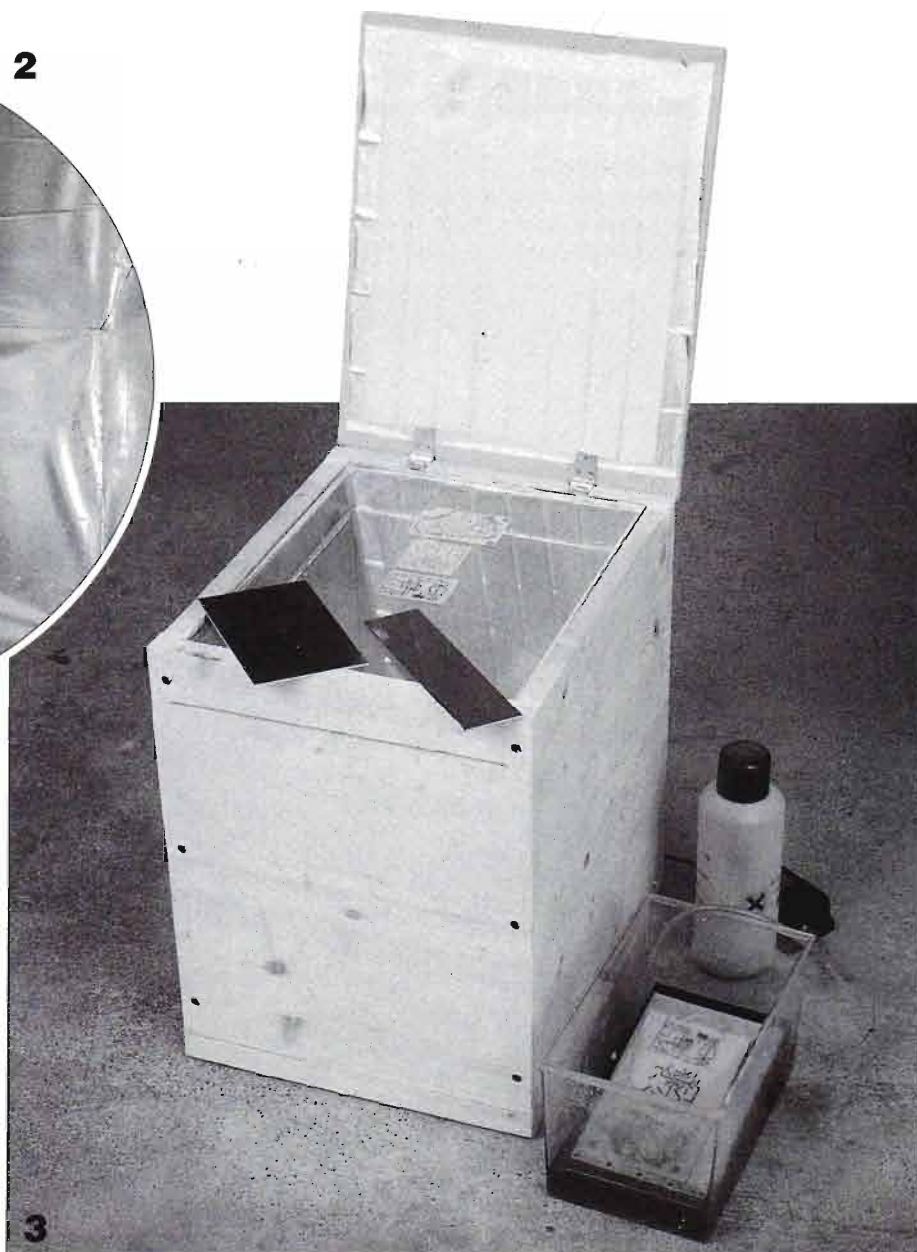
Il costo di un bromografo sfiora spesso il mezzo milione, pertanto a livello di realizzazioni hobbistiche non è tale da permetterne l'ammortamento.
Molte riviste in passato hanno proposto la costruzione di bromografi realizzati con tubi al neon da 40 cm, quindi ricchi di radiazioni ultraviolette.
Le industrie del settore, in seguito, constatando la pericolosità di queste radiazioni, soprattutto per gli occhi, hanno ridotto, filtrandoli nel tubo, l'emissione di UV, rendendoli pertanto inutilizzabili al nostro scopo.
Una soluzione particolarmente interessante che ha dato buoni risultati, viene dall'impiego delle lampade per illumina-

zione stradale a vapori di mercurio.
Queste lampade, normalmente impiegate per l'illuminazione esterna di giardini e strade, sono chiaramente riconoscibili in quanto all'accensione emanano una luce violetta, mentre dopo alcuni minuti la stessa si tramuta in una fortissima luce bianca, ricchissima di raggi ultravioletti.
Il bromografo si può realizzare utilizzando fogli multistrato o truciolare da 2 cm. La realizzazione è molto semplice come si può notare dalle figure.
In pratica si costruisce un cubo di 30-40 cm di lato, dotato di un coperchio munito di normali cerniere.
Il coperchio apribile permette la sistemazione del circuito stampato a contatto con il master e, nello stesso tempo, di pressare il tutto contro il vetro, al fine di far combaciare la piastra presensibilizzata ed il negativo.
Una volta approntata la struttura, prima dell'assemblaggio, rivestiamo le pareti con carta argentata adesiva che troviamo in vendita nelle migliori cartolerie, al fine di garantire la diffusione dei raggi UV all'interno del box.

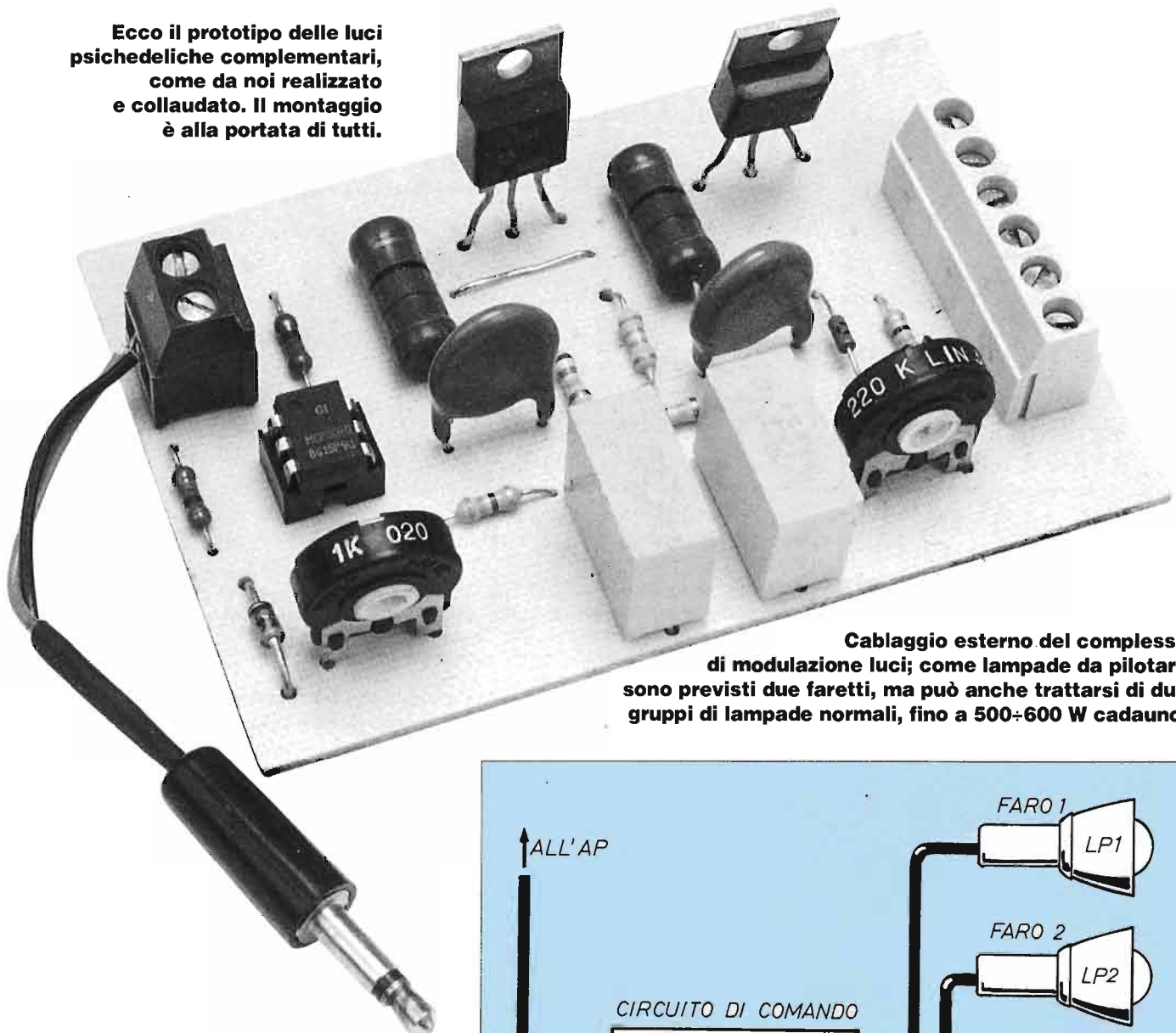
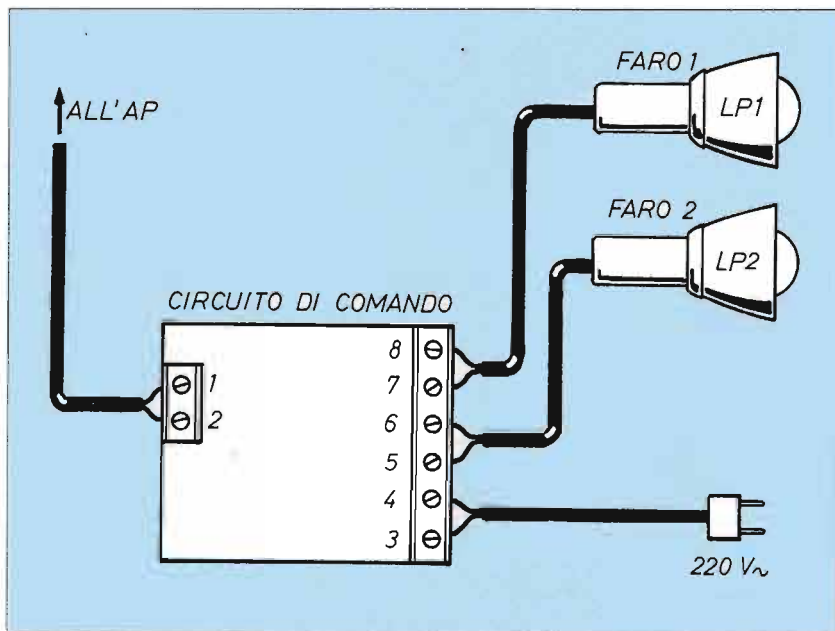
COME SI USA

Sul fondo collochiamo, rispettivamente, il trasformatore di alimentazione, il portalampada, la lampada a vapori, la spia e l'interruttore di alimentazione. Sulla parte superiore, appena sotto il coperchio, un normale vetro da 2 mm funge da supporto per il circuito stampato.
Appena sotto il vetro collochiamo il diaframma in materiale opaco (compensato o plastica) che ha lo scopo di isolare la luce prima dell'entrata in regime della lampada a vapori.
Quindi accendiamo il bromografo inserendo il diaframma, posizioniamo il master e lo stampato, chiudiamo il coperchio e dopo circa 1 minuto togliamo il diaframma. A questo punto trascorsi 4 minuti circa spegnamo l'apparecchiatura, togliendo la piastra ormai incisa.
Per quanto concerne la realizzazione del master per questo tipo di bromografo, da prove eseguite è preferibile la copia del circuito su due fogli lucidi sovrapposti piuttosto che sull'acetato.
La descrizione del nostro bromografo termina qui, lasciando alle foto il compito di spiegare più dettagliatamente la realizzazione del progetto.

1: per realizzare circuiti con il metodo della fotoincisione servono, oltre ai normali materiali che usiamo per il sistema tradizionale, le basette presensibilizzate e il liquido per lo sviluppo.

2: la lampadina impiegata è del tipo a vapori di mercurio, usata di solito per l'illuminazione stradale.

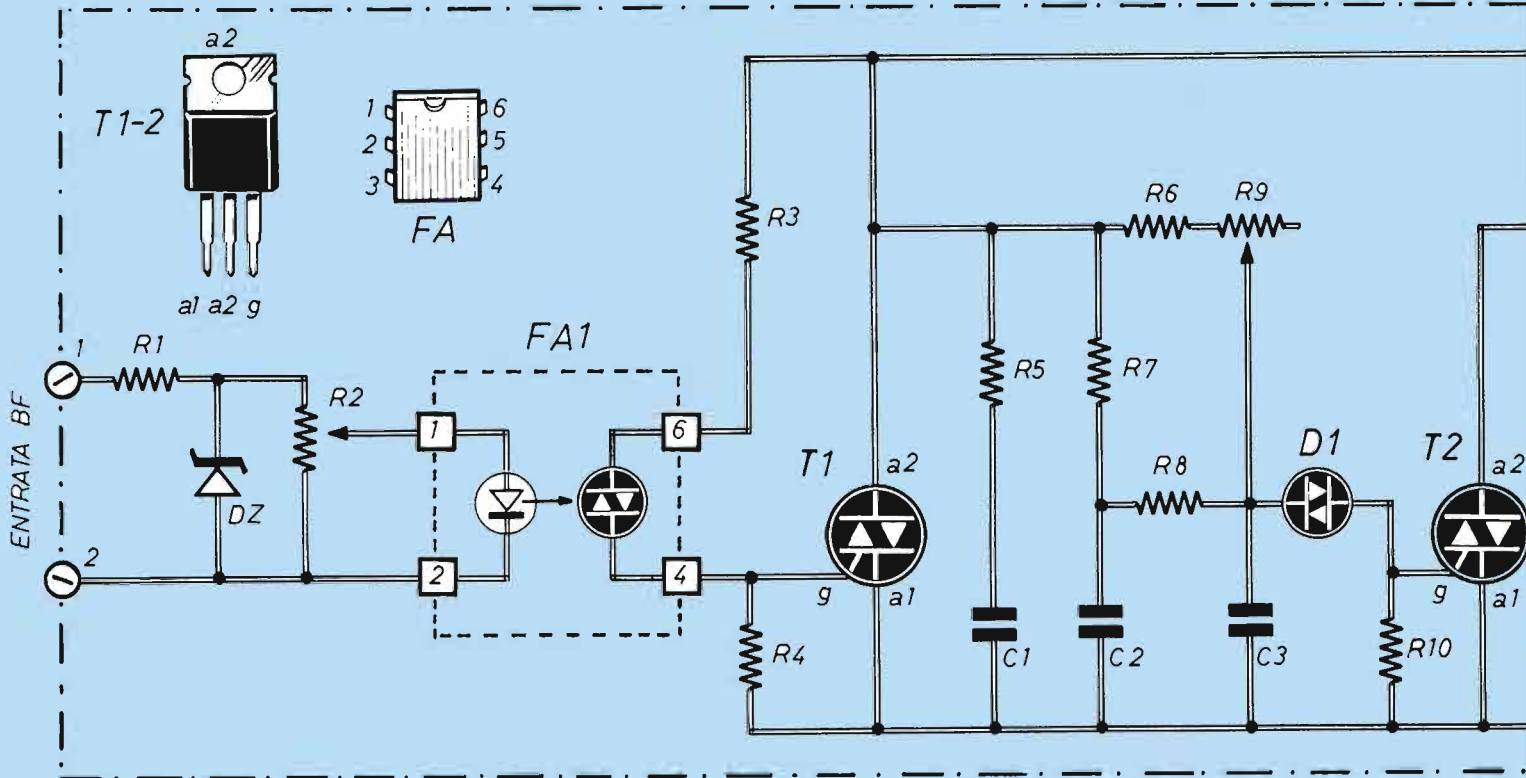
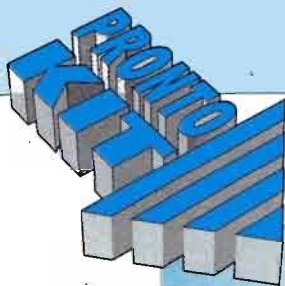
3: esternamente il bromografo si presenta come un cubo di compensato con il lato superiore apribile. La sua realizzazione è alla portata di tutti.

LUCI PSICHEDELICHE COMPLEMENTARI

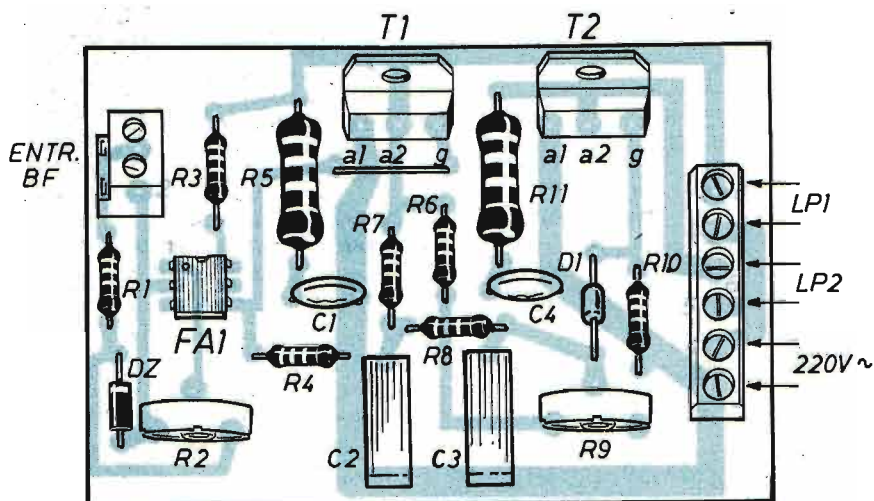
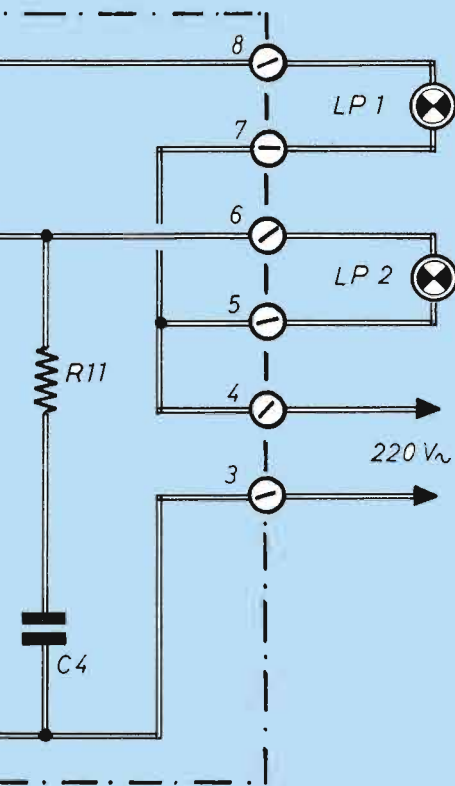
Un circuito che, usato in combinazione con le luci psichedeliche, è in grado di fornire un effetto estremamente ampio e fantasioso. Il ciclo di accensione delle lampade, infatti, è l'esatto inverso di quello delle luci normali.

Ecco il prototipo delle luci psichedeliche complementari, come da noi realizzato e collaudato. Il montaggio è alla portata di tutti.

Cablaggio esterno del complesso di modulazione luci; come lampade da pilotare sono previsti due faretti, ma può anche trattarsi di due gruppi di lampade normali, fino a 500÷600 W cadauno.

Fra tutte le stranezze che si possono inventare nel settore delle luci psichedeliche, questa non è certo la più strana, tuttavia produce il suo bell'effetto. Diversi sono i lettori che hanno infatti richiesto un modulatore di luce, appunto quello che chiamiamo (anche se la definizione è un po' arzigogolata) luce psichedelica, con circuito inverso aggiunto: in altre parole, un sistema nel quale sia aggiunta una seconda lampada che lampeggia all'inverso della prima, cioè si accenda quando la prima è spenta e viceversa. Certamente l'effetto ottico, forse meno nitido, è senz'altro più fantasmagorico, e ben volentieri il nostro laboratorio ha messo a punto un dispositivo a luci complementari che passiamo a descrivere. Non prima però di suonare, tanto perché non si dimentichi, un campanello di allarme: ricordare che tutta la parte di controllo luci del nostro circuito (come di qualunque altro similare) è più o meno direttamente collegata alla rete luce: occorre quindi prestare particolare attenzione quando si tratta di avvicinarsi con le mani.

LA MODULAZIONE ALTERNATIVA

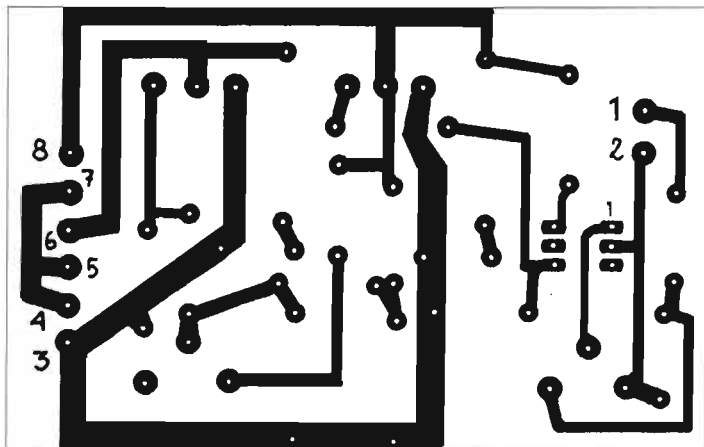
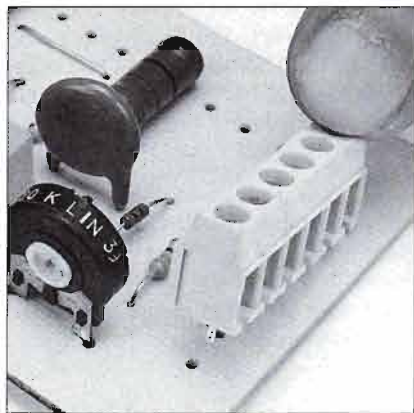
L'esame dello schema elettrico parte naturalmente dall'entrata BF del nostro circuito, che va come d'abitudine collegata in parallelo ai morsetti di un altoparlante o comunque ad un'uscita audio di opportuna ampiezza. Troviamo subito, dopo la resistenza di protezione R1, un diodo Zener da 3,3 V il quale ha la funzione di limitare i picchi di tensione BF appunto al valore citato, così da non danneggiare lo stadio d'ingresso.
Il trimmer R2 serve a dosare l'entità del

»»

Schema elettrico delle luci psichedeliche complementari, che si basa sull'opportuno pilotaggio di due triac che comandano due lampade in alternativa.

COMPONENTI

R1 = 56 Ω
R2 = 1000 Ω (trimmer)
R3 = 56 Ω
R4 = 330 Ω
R5 = 56 Ω - 1 W
R6 = 33 kΩ
R7 = 120 kΩ
R8 = 120 kΩ
R9 = 220 kΩ (trimmer)
R10 = 330 Ω
R11 = 56 Ω - 1 W
C1 = 10.000 pF - 1.000 Vl. (ceramico)
C2 = 0,1 µF - 250 V c.a.
C3 = 0,1 µF - 250 V c.a.
C4 = 10.000 pF - 1000 V (ceramico)
T1 = T2 = triac BTA 06/600
D1 = diac
FA1 = MOC 3040
DZ = 3,3 V - 1 W

Piano di montaggio su basetta a circuito stampato, sulla quale trova spazio tutto quanto previsto a schema.

LUCI PSICHEDELICHE COMPLEMENTARI

segnale d'ingresso, e quindi a regolare la sensibilità d'intervento del lampeggiatore alternativo. Poiché da questo punto in avanti occorre andare a comandare la parte di pilotaggio di potenza, e quindi a tensione di rete, è necessario mantenere isolato dalla stessa l'altoparlante collegato all'uscita di quello che sarà l'amplificatore BF, per evitare disastri; ecco quindi il motivo per cui si utilizza un fotoaccoppiatore del tipo a triac, l'abbastanza comune MOC 3040, che separa nettamente le due zone del circuito.

Vediamo ora come agisce la parte restante dello schema, quella cioè che realizza il comando sincrono e alternato. Quando il segnale audio applicato all'ingresso fa accendere, all'interno del fotoaccoppiatore, il diodo emittente, il diac fotosensibile va in conduzione e fa passare in conduzione anche T1, cosicché si accende la lampada LP1: in questa fase, la tensione ai capi di D1 è praticamente nulla, e nient'altro succede in circuito. Quando invece la lampada LP1 non è illuminata, perché manca segnale all'entrata e quindi il triac T1 non conduce, la tensione presente ai suoi capi, opportunamente regolata e dosata dalle rete RC che segue, va a far scattare in conduzione il triac T2 attraverso l'azione del diac D1: ecco allora che si accende la lampada LP2. In effetti, LP1 ed LP2 possono anche consistere in due piccoli gruppi di lampade, sempre tenendo presente che la potenza complessiva dell'uno come dell'altro non abbia a superare 500÷600 W. La presenza delle due celle R5-C1 e R11-C4 in parallelo

»»

Trattandosi di un circuito collegato alla rete luce si usano morsettiere a vite.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

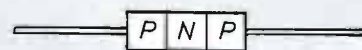
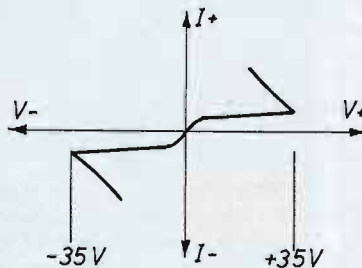
LUCI PSICHEDELICHE COMPLEMENTARI

I due triac T1 e T2 sono gli unici componenti polarizzati del circuito, insieme al fotoaccoppiatore FA1: ciò rende il montaggio molto semplice.

agli anodi dei due triac serve di protezione contro i picchi di commutazione quando i triac passano in conduzione o in interdizione. Data la semplicità del circuito da noi studiato, non c'è praticamente null'altro da aggiungere per la sua descrizione, talché possiamo passare direttamente alla sua costruzione.

LA BASETTA DI COMANDO

Il dispositivo è realizzato nella tipica versione a circuito stampato, che ne assicura la miglior riproducibilità nonché affidabilità. Il montaggio può iniziare dai resistori, che non pongono alcun problema di polarità da rispettare; poi si sistema il ponticello di cortocircuito consistente in uno spezzone di filo nudo posto di fronte a T1, e si inserisce anche lo zocccolo a 6 piedini per FA1.
Si piazza poi il diac D1, che pure (strano ma vero) non presenta alcuna polarità, e si montano i condensatori anch'essi non polariz zati, nonché i due trimmer, dal posizionamento automatico. Le due morsettiere, quella d'ingresso e quella d'uscita, vanno disposte mantenendo le feritoie d'ingresso cavi verso l'esterno della basetta; per quanto riguarda T1 e T2, gli unici dispositivi veramente polarizzati sinora, basta assumere come riferimento la faccia in plastica stampigliata, che deve essere rivolta verso l'interno della basetta. Non resta infine che inserire, con la dovuta cura per non ripiegare i piedini, il fotoaccoppiatore nello zoccolo, rispettando la posizione del piccolo incavo circolare presente sul dorso a contrassegnare il pin 1. È particolarmente raccomandabile qui un accurato controllo del posizionamento dei componenti e delle relative saldature, dopo di che si può passare al collaudo del dispositivo: esso consiste semplicemente nel dosare il livello di intervento tramite R2 e nel regolare (fase un po' più accurata) R9 in modo che LP2 sia circa a metà della sua luminosità senza alcun segnale applicato in entrata. Nel caso di regolazione insufficiente, R9 può essere sostituito con un trimmer da 470 kΩ.
Conviene infine inserire la scheda in una scatola isolante per evidenti motivi di sicurezza.

IL DIAC

1 2 3 4

Si tratta di un diodo trigger a valanga a tre strati semiconduttori, che funziona come dispositivo di commutazione a caratteristica bidirezionale e che viene normalmente usato per controllare in fase l'innesco dei triac.
Le sue modalità di commutazione sono perfettamente simmetriche, cosicché esso è in grado di provocare l'innesco da qualsiasi parte la sua tensione di soglia venga superata ad opera di una qualunque delle due polarità del segnale di pilotaggio.
Esaminiamo ora le figure che ne illustrano le caratteristiche.
1: il suo aspetto esterno è quello di un normale diodo di segnale, salvo che non porta alcun contrassegno di polarità data la sua caratteristica bidirezionale.
2: la sua struttura interna è costruttivamente simile a quella di un transistor (ma l'aspetto è quello di un diodo in quanto possiede solamente i due terminali estremi); le differenze rispetto al transistor bipolare risiedono nel fatto che le concentrazioni di drogaggio sulle due giunzioni sono sostanzialmente le stesse e non esiste il contatto per lo strato di base.
3: dal diagramma di conduzione si nota come, non appena una tensione positiva o negativa applicata ai terminali del diodo raggiunge il valore corrispondente alla conduzione a valanga, la giunzione assume di colpo una caratteristica a resistenza negativa, e la corrente cresce nettamente al calare della tensione.
4: simbolo grafico del dispositivo.

Ricordiamo che sono sempre disponibili tutti i kit relativi ai progetti pubblicati nei primi 8 mesi di quest'anno. Chi volesse ordinarli deve seguire le indicazioni riportate a pagina 35. Nel coupon (presente sempre a pag. 35) bisogna indicare nella voce "altri" il codice del kit prescelto.

GENNAIO

- **INTERFONO PER MOTO** (1EP196),
- **CUFFIA A RAGGI INFRAROSSI** (2EP196)
- **ALIMENTATORE SWITCHING** (3EP196)
- **OSCILLATORE BFO** (4EP196)

FEBBRAIO

- **INDICATORE DI DECELERAZIONE** (1EP296)
- **CUFFIA A RAGGI INFRAROSSI** (2EP296)
- **SIMULATORE DI LOCOMOTIVA** (3EP296)
- **GENERATORE DI BARRE PER TV** (4EP296)
- **ESPANSORE STEREOFONICO** (5EP296)
- **ALLARME AUDIO** (6EP296)

MARZO

- **MINIRICEVITORE OL-OM-OC** (1EP396)
- **LUCI AUTOMATICHE PER BICI** (2EP396)
- **AVVISATORE DI LINEA OCCUPATA** (3EP396)
- **MISURATORE DI CAMPI ELETTROSTATICI** (4EP396)
- **OSCILLATORE RF A QUARZO** (5EP396)
- **TRE TENSIONI DALLA BATTERIA** (6EP396)

APRILE

- **ROULETTE A 10 LED** (1EP496)
- **CADE LA GOCCIA** (2EP496)
- **LAMPEGGIATORE SEQUENZIALE** (3EP496)
- **MISURARE LA TENSIONE DEI DIODI** (4EP496)
- **COMANDA LE LUCI A BASSA TENSIONE** (5EP496)
- **CONTROLLO DI TONO PER HI-FI** (6EP496)

MAGGIO

- **MIXER MODULARE** (1EP596)
- **FOTOCOMANDO MILLEUSI** (2EP596)
- **SALVA LAMPADE E FARETTI** (3EP596)
- **LUCI LAMPEGGIANTI** (4EP596)
- **INIETTORE DI SEGNALI** (5EP596)

GIUGNO

- **SURVOLTORE** (1EP696)
- **ALIMENTATORE MIXER LUCI** (2EP696)
- **CONTAGIRI** (3EP696)
- **AMPLI DA LABORATORIO** (4EP696)
- **SONDA PER BF E RF** (5EP696)

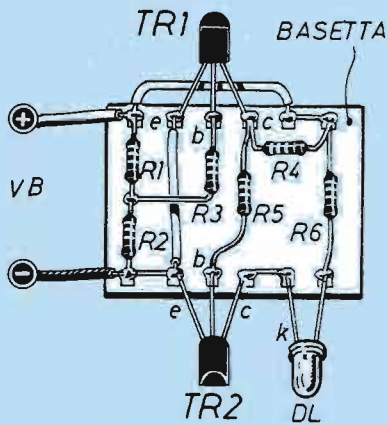
LUGLIO-AGOSTO

- **DOPPIO TELECOMANDO** (1EP796)
- **TRIANGOLO LAMPEGGIANTE** (2EP796)
- **TEMPORIZZATORE TERGI** (3EP796)
- **ACCENSIONE ELETTRONICA** (4EP796)

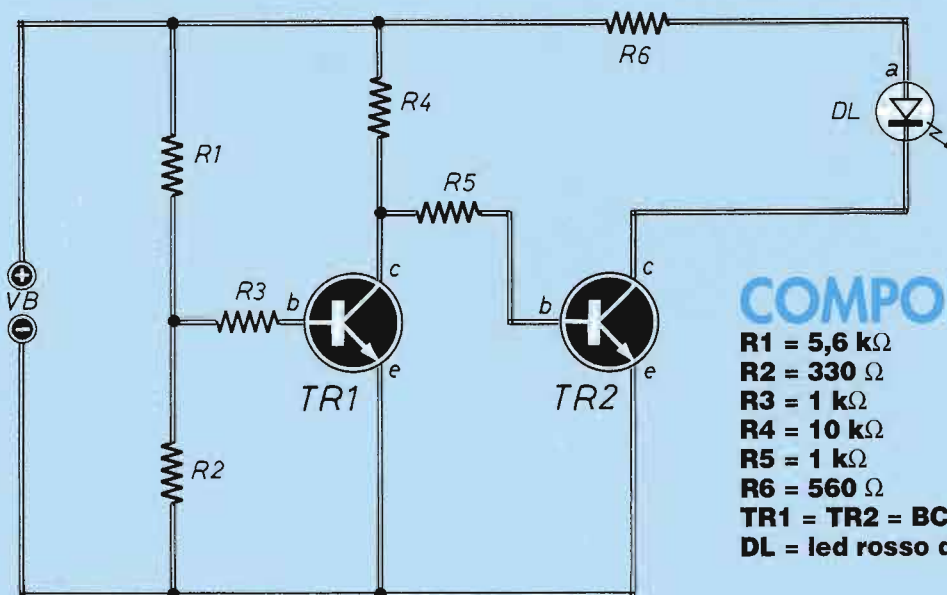
SETTEMBRE

- **TELECOMANDO IR** (1EP896)
- **TESTA O CROCE CON UN LED** (2EP896)
- **MUSICA MAESTRO** (3EP896)
- **TX PER TELEGRAFIA** (4EP896)
- **FADER PER HI-FI CAR** (5EP896)

W L'ELETTRON

INDICATORE DI CARICA PER BATTERIE

Sopra: una possibile soluzione di montaggio per l'indicatore di carica, realizzata su una basetta millefori o su un qualsiasi altro supporto isolante. Sotto: lo schema elettrico.

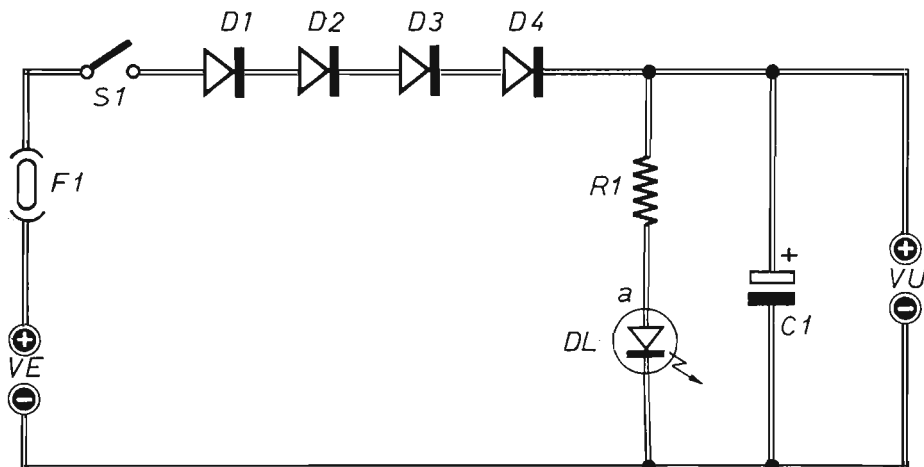
Questo semplice circuito che ci presenta **Luigi Iannone** di Padova ci avvisa quando qualcosa non va nella batteria dell'auto: un led rosso si accende ricordandoci che la tensione della batteria è scesa a circa 11 V; ciò ci suggerisce di farla ricaricare o cambiare totalmente.
Il circuito è formato dai due transistor TR1 e TR2 collegati in cascata ed accoppiati in continua. Scendendo la tensione ai capi della batteria, scende proporzionalmente quella del partitore di tensione formato da R1 ed R2, fino ad arrivare al limite inferiore di conduzione del transistor TR1.
Quando TR1 va in interdizione, la tensione di collettore si alza e TR2 può essere polarizzato attraverso R4/R5, passando così in conduzione: ora il led può accendersi e così fare la spia. Suggeriamo anche con un disegno la pratica realizzazione del circuito.

È fondamentale disporre di un indicatore che ci segnali quando la batteria dell'auto scende sotto una certa tensione perché questo, oltre a rendere necessaria la ricarica con un caricabatterie, può anche rivelare anomalie all'impianto elettrico di bordo, specialmente all'alternatore.

COMPONENTI

R1 = 5,6 kΩ
R2 = 330 Ω
R3 = 1 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 1 kΩ
R6 = 560 Ω
TR1 = TR2 = BC 237
DL = led rosso di qualunque tipo

Il riduttore di tensione si può collegare con la presa accendino dell'auto dotandolo dell'apposito spinotto. In questo modo è possibile applicarlo e toglierlo agevolmente.

RIDUTTORE DI TENSIONE

C1 = 100 µF - 16 V
R1 = 1200 Ω
DL = led verde
D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
D3 = 1N4004
D4 = 1N4004
F1 = 1,6 A (5x20)

Il semplice circuito che ci invia **Gianluca Bonelli** di Matera permette di ridurre la tensione in uscita dalla batteria dell'auto (da 12 V a 9 V) per poter alimentare anche in auto apparecchi elettronici funzionanti a 9 V, come lettori CD, walkman e rasoi elettrici che normalmente funzionano con le costosissime pile e che, specialmente nei lettori CD, con assorbimento elevatissimo, hanno una durata estremamente limitata. La riduzione della tensione si ottiene unicamente grazie ai quattro diodi 1N4004 disposti in serie. Il led verde permette di controllare se il circuito è attivo o meno (on/off) nonché la verifica del perfetto funzionamento di ogni componente. Infine, a protezione di eventuali sbalzi di tensione che possono verificarsi nell'automobile, sul positivo dell'alimentazione è stato montato un fusibile da 1,6 A.

INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

Andrea Venturini, 17 anni di Bracciano (RM), ci invia lo schema di un banale crepuscolare, formato però da soli 5 componenti. Per capire il funzionamento basta tener presente che TR1 e TR2 in questo circuito funzionano come 2 interruttori.
Quando è giorno, la luce del sole colpisce TR1 (un comune fototransistor) che entra in conduzione, scaricando così a massa tutta la tensione ai capi di R1, in modo che il transistor TR2 non venga polarizzato.
Di notte TR1 non conduce, così la tensione su R1 mette in conduzione TR2 che collega il relè al negativo. Poiché l'altro morsetto del relé è collegato al positivo, esso si eccita, facendo accendere la lampada LP. Il diodo D1 serve solamente a proteggere TR2 da eventuali extra correnti che si formano al momento dell'eccitazione e diseccitazione del relé. L'alimentazione va fatta con una normale pila da 9 V.

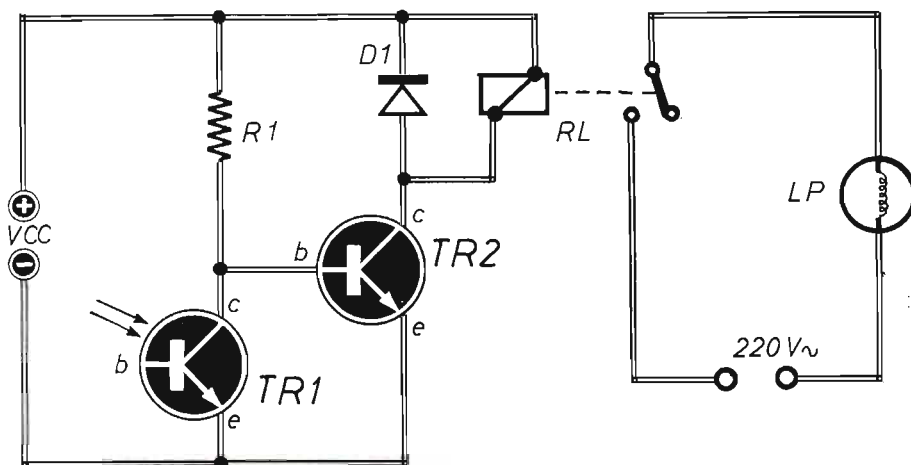
(Schema e componenti a pag. 52)

REGALO

Per chi collabora

Tutti i lettori sono invitati ad inviare un loro progetto, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Le realizzazioni (una breve spiegazione, qualche disegno, le generalità ed una foto tessera dell'autore) devono essere inviate a ELETTRONICA PRATICA - EDIFAI 15066 GAVI (AL): a tutti i partecipanti sarà spedito un utile omaggio. Ogni mese il progetto migliore verrà pubblicato e premiato con una utilissima confezione di prodotti Elto contenente: il saldatore Biwatt (a doppia potenza - 20 e 40 W - per raggiungere la temperatura di 320° o 420°), una bomboletta d'aria compressa per eliminare sporco ed umidità da singoli componenti, circuiti od apparecchiature elettroniche e infine una boccetta di liquido disossidante per saldatura a stagno.

W L'ELETTRONICA!

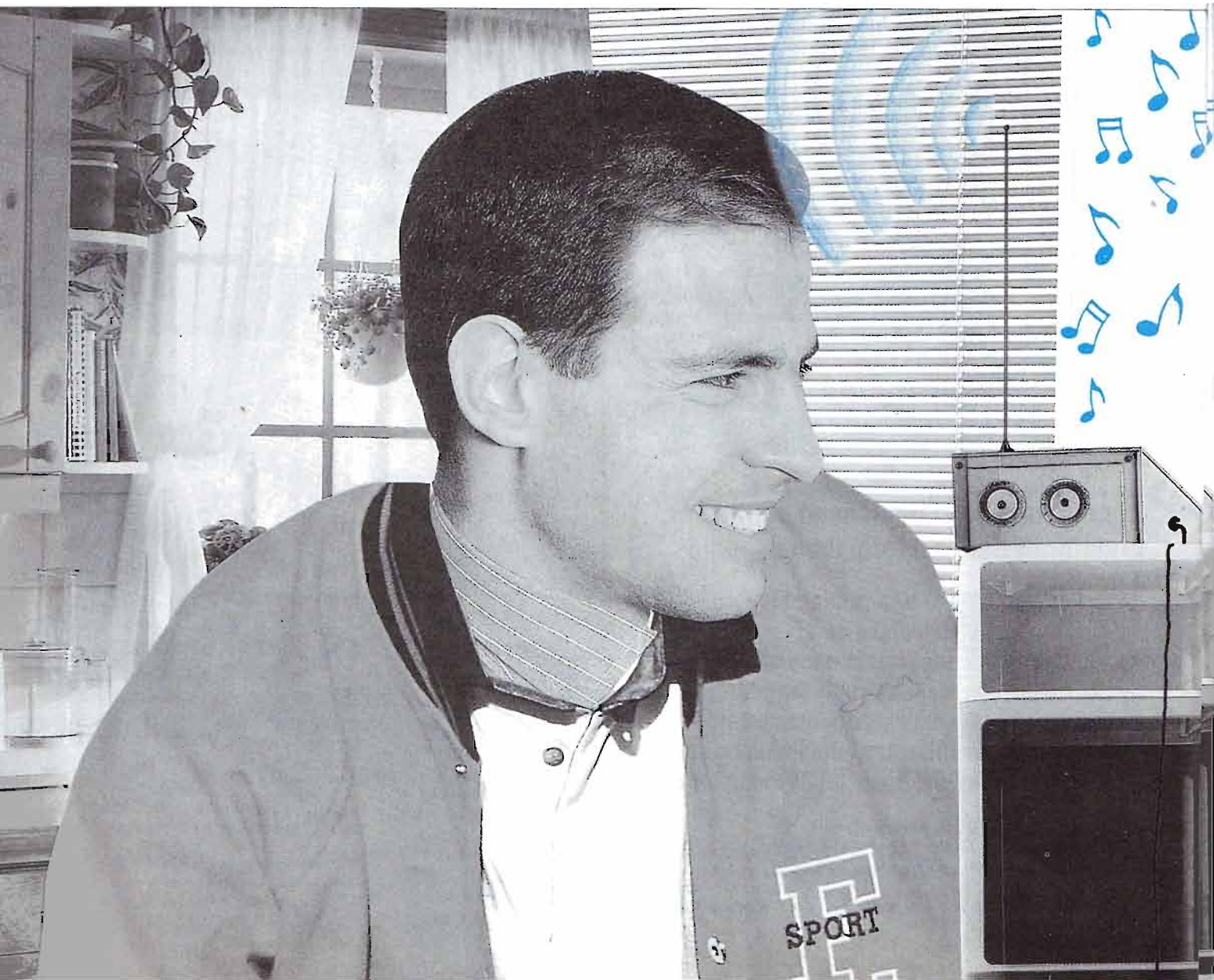
Andrea Venturini, 17 anni di Bracciano (RM), ci ha inviato un semplicissimo interruttore crepuscolare (solo 5 componenti) che presentiamo in questa pagina.

R1 = 470 kΩ
D1 = 1N4005
TR1 = TIL 414 (fototransistor)
TR2 = 2N2222
RL = relè 6 V
LP = lampada 220 V - 60 W max

INDICATORE DI CAMPO A RF

Massimo Di Nucci di Formia (LT) è da 3 anni un radioperatore e ha l'hobby dell'autocostruzione quindi ha deciso di costruirsi svariate antenne. Ma per controllare se funzionavano veramente bene, oltre al ROSmetro aveva bisogno di un misuratore di campo. Con pochissimi componenti di recupero ha costruito questo semplice ma utile strumento. La parte principale del circuito è l'antenna (un filo di 60 cm ma se è più lungo è meglio) che alimenta L1. Il segnale viene rivelato tramite i diodi DG1 e DG2 (ricavati da una vecchia autoradio) ed è mandato sulla base dell'unico transistor. Al carico pensa R1, il cui cursore va ad uno strumentino da 100 μA; come strumento si è usato un S-meter di un baracchino fuori uso. Usando un contenitore metallico collegato alla massa del circuito lo strumento acquisisce maggior sensibilità. Eseguito il circuito, la cosa principale da fare è tararlo. Si usa un TX da 5 W e un canale centrale. Il potenziometro va messo al massimo della sensibilità; si manda la portante e si tara L1 con un cacciavite isolato; quando lo strumento va a sbattere a fondo scala (nel momento della taratura di L1), occorre diminuire la sensibilità del potenziometro. Per eseguire queste tarature non si inserisce la pila, e si tiene l'antenna vicina a quella del TX. Senza alimentazione, notiamo che i segnali arrivano relativamente bassi, ma appena lo alimentiamo tutto diventa più sensibile. Crediamo che questo circuito possa servire a chi ama costruirsi da sè le antenne, perché c'è più gusto e più soddisfazione a fare DX sempre più lontani con antenne realizzate con le proprie mani.

C1 = 1000 pF
C2 = 80 pF (compensatore)
C3 = 270 pF
C4 = 10 kpF
C5 = 10 kpF
C6 = 10 kpF
DG1 = DG2 = 0A 95 (o simile)
TR1 = BC 107 (o simile)
μA = 100 μA
R1 = 4,7 kΩ (potenziometro)
S1 = interruttore
L1 = 11 spire di filo Ø 0,3 mm su supporto Ø 5 mm

IL MIO PRIMO RADIORICEVITORE

L'approccio al radioascolto va fatto, come per tante altre cose, un passo alla volta, iniziando dal primo gradino: questa realizzazione costituisce appunto una versione più che dignitosa, del suddetto primo gradino.

Nella vita c'è sempre una prima volta, in tutto. Non si tratta di filosofia spicciola, bensì di un fatto reale e concreto, che quindi si applica anche all'appassionato di radiocomunicazioni, il quale intende iniziare i suoi approcci al fascinoso mondo della ricezione.

Trattandosi di un principiante, egli inevitabilmente deve costruire un apparecchio molto semplice, che non può essere di certo efficiente come quelli che si acquistano già bell'e fatti, sia per questa scelta circuitale molto semplice, sia per l'inesperienza. Ma rimane sempre la molla che ha scatenato il tutto, e cioè il poter dire ad amici e parenti: «questo l'ho fatto io». Proprio per questo motivo, che può sembrare banale ma invece è importante, abbiamo provveduto a progettare un ricevitore piuttosto semplice, ma anche geniale, che può aiutare tutti coloro che intendano fare i primi passi nel settore specifico.

AMPLIFICATORE A PONTE

La particolarità del nostro progetto nasce dall'adozione, come stadio d'uscita che pilota l'altoparlante, di un amplificatore del tipo cosiddetto "a ponte", le cui interessanti prestazioni influiscono anche (positivamente, s'intende) sulla struttura dello stadio rivelatore che precede.

Dopo questi brevi cenni preliminari sulla filosofia progettuale, passiamo ad esaminare in dettaglio il circuito.

L'esame dello schema elettrico di un radioricevitore non può che partire dall'antenna, che svolge il suo onorato servizio captando segnali ed applicandoli all'avvolgimento primario L1, il quale serve appunto ad accoppiare l'antenna al circuito di sintonia L2-C2. La presenza di R1 ha lo scopo di regolare il livello dei segnali a RF, fungendo così da controllo di sensibilità, con effetto di controllo di volume: il sistema è un po' rudimentale ma efficace. È però opportuno premettere subito alcune considerazioni. Se si abita nelle vicinanze di un trasmettitore locale, il circuito può funzionare soddisfacentemente anche senza l'antenna filare, quella che abbiamo indicato come AL sottintendendo il significato di antenna lunga; è infatti

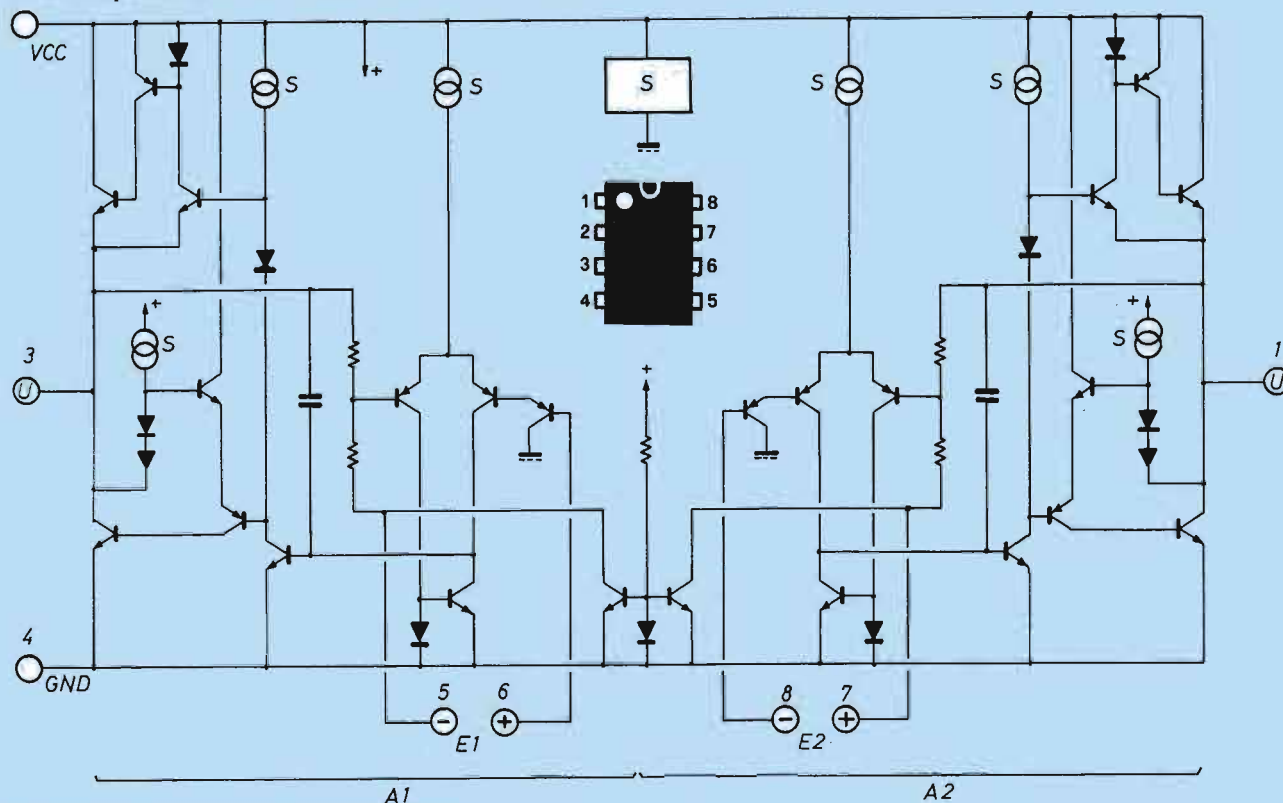
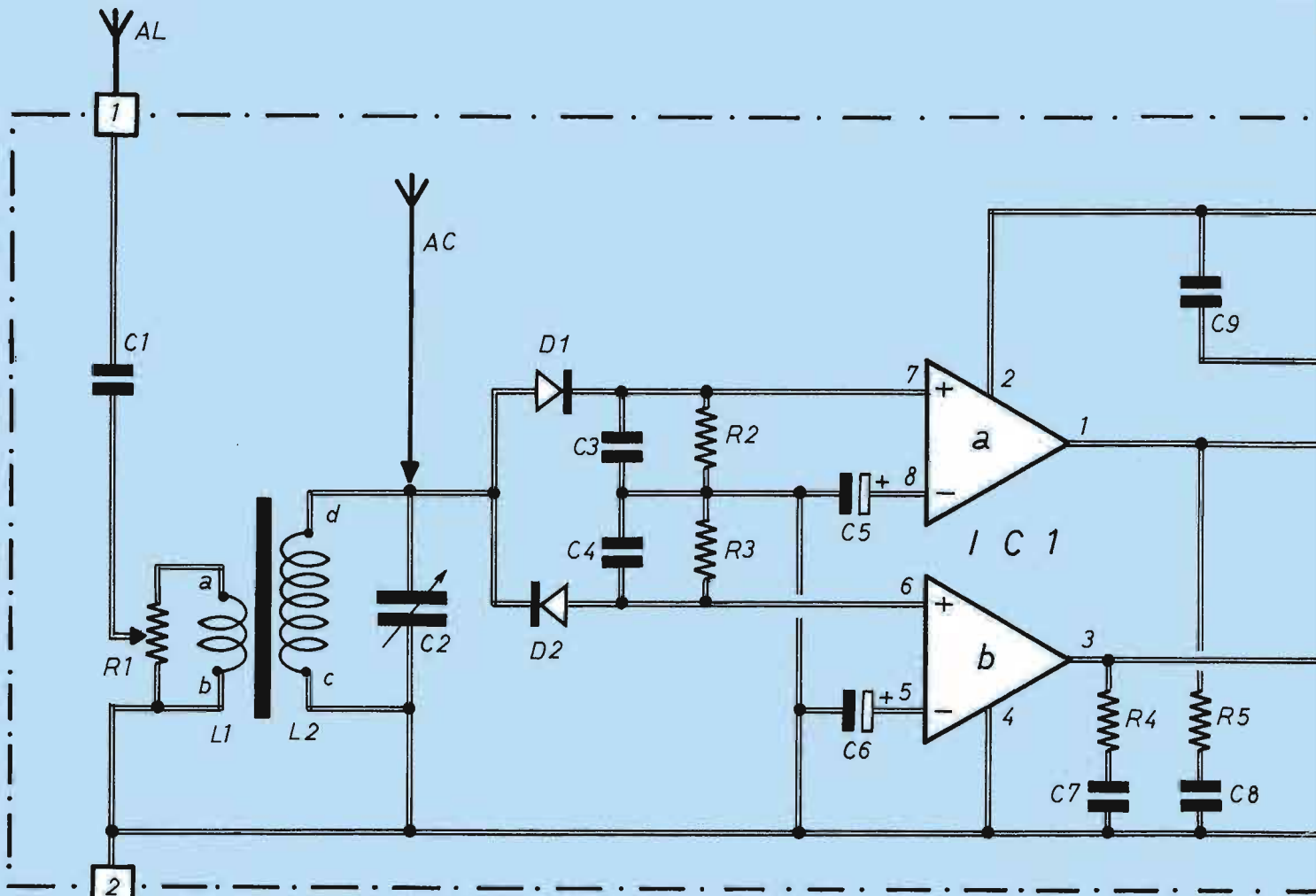
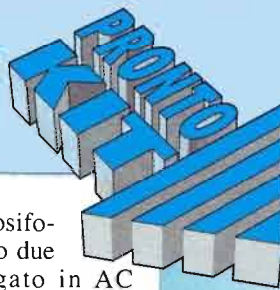
»»

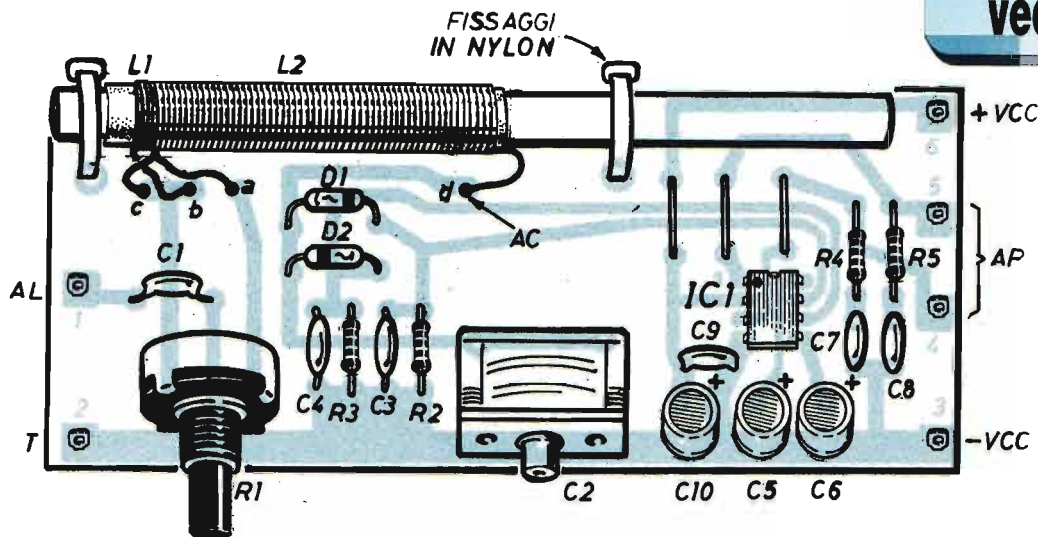
L'INTEGRATO TDA 2822

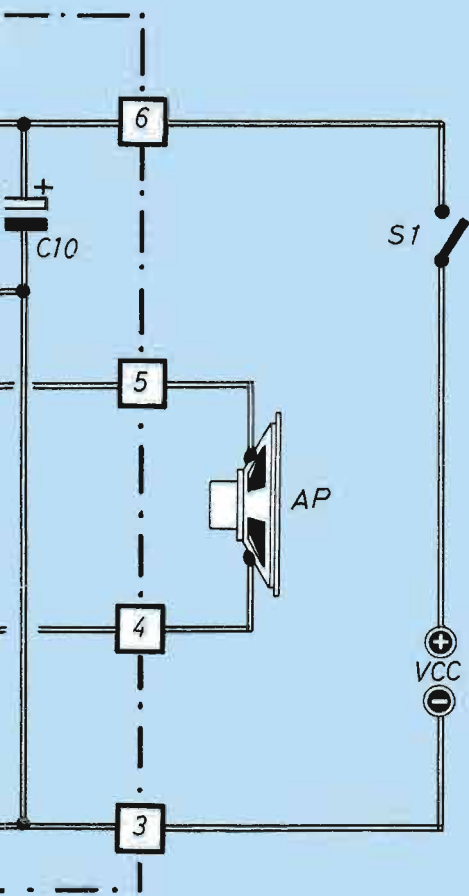
Si tratta di un doppio amplificatore di potenza a bassa tensione, realizzato in contenitore "minidip" a 8 piedini; la sua applicazione più tipica è quella di amplificatore d'uscita stereo in radio e audioregistratori portatili.

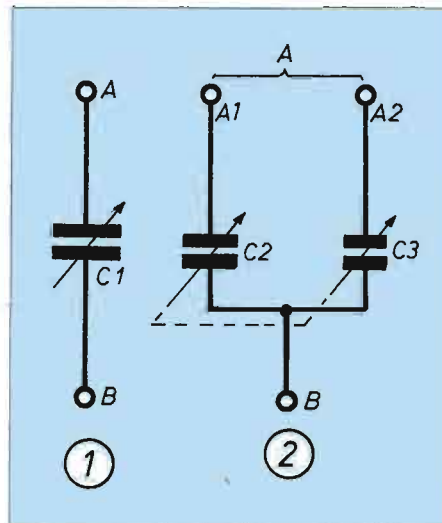
Le sue caratteristiche salienti sono: la minima tensione di alimentazione cui si può arrivare (1,8 V), bassa distorsione di cross-over; basso consumo di corrente; configurazione di montaggio come amplificatore stereo o a ponte. La potenza d'uscita, con RL = 8 Ω e alimentazione a 6 V, è un po' superiore ad 1 W; il massimo è raggiungibile con 9 V e 16 Ω, ed è di 2 W, il tutto in circuito a ponte. La figura mostra lo schema elettrico complessivo del dispositivo; le due sezioni (A1 e A2) sono perfettamente uguali, anche se con disposizione speculare. I due amplificatori, quindi, escluso alimentazione e massa in comune sono completamente indipendenti.

I simboli che sullo schema sono contrassegnati con S sono parti di circuito stabilizzatrici del punto di lavoro dell'IC; quindi il nostro integrato contiene in effetti una quantità di componenti (transistor, diodi e resistori) sensibilmente superiore a quanto qui illustrato. Le caratteristiche elettriche salienti sono le seguenti:

Vs (tensione di alimentazione): 1,8÷15 V. Id (corrente di riposo): 6÷9 mA; d (distorsione a 0,5 W): 0,2%; Gv (guadagno in tensione): 39 dB; Ri (resistenza d'ingresso): 100 kΩ; B (larghezza di banda); 120 kHz.

Schema elettrico del ricevitore; da notare il particolare della struttura simmetrica (ovvero bilanciata) della rivelazione e dello stadio di B.F.

sufficiente l'antenna in ferrite cui appartengono L1 ed L2, come nelle normali radioline a transistor. Se si abita a media distanza dai trasmettitori, si può facilmente incrementare il segnale ricevuto collegando il comune del circuito, cioè il terminale indicato con T, ad una terra discreta, quale potrebbe essere un rubinetto dell'acqua o un termosifone; se non basta, un metro o due di filo conduttore collegato in AC (antenna corta) dovrebbe essere risolutivo. Se la distanza è notevole, ferma restando l'importanza del collegamento di terra, serve un'antenna di diversi metri collegata al terminale 2, messa se

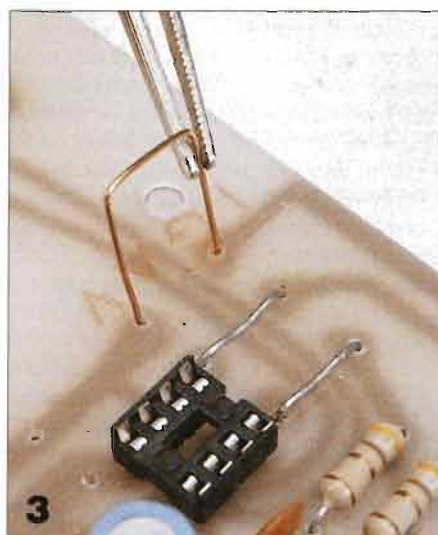
vedere a pag. 35

Piano di montaggio del ricevitore su basetta a circuito stampato; da notare l'adozione, per L1/L2, di una comune antenna in ferrite da radio a transistor.

IL MIO PRIMO RADIORICEVITORE

possibile all'esterno. In ogni caso, chi abita all'ultimo piano di un palazzo anche molto alto riceve segnali molto più forti di chi abita al pianterreno in città; non è quindi una sola questione di distanza, ma anche di quota e di disturbi locali. Dopo aver precisato questi comportamenti relativi alle onde ed alle antenne, torniamo decisamente all'esame del nostro circuito.
Il segnale RF che abbiamo sintonizzato viene subito applicato al demodulatore, in questo caso consistente in un rivelatore ad onda intera, data la disponibilità del doppio ingresso sul canale BF.
I diodi qui usati sono al germanio, in quanto, non essendovi alcuna preamplificazione a RF, essi hanno un comportamento migliore sui segnali deboli (oltre a offrire una resa migliore del silicio alle frequenze elevate). Si noti che essi sono montati in opposizione, appunto per operare su ambedue le semionde: D1 fornisce un segnale positivo, D2 un segnale negativo, segnali opportunamente filtrati e ripuliti dalle celle RC che seguono.
A questo punto, le due componenti audio di polarità opposta raggiungono i due ingressi non invertenti di un doppio amplificatore BF, contenuto però in un unico integrato; pertanto la sezione "a" riceve un segnale di pilotaggio positivo,

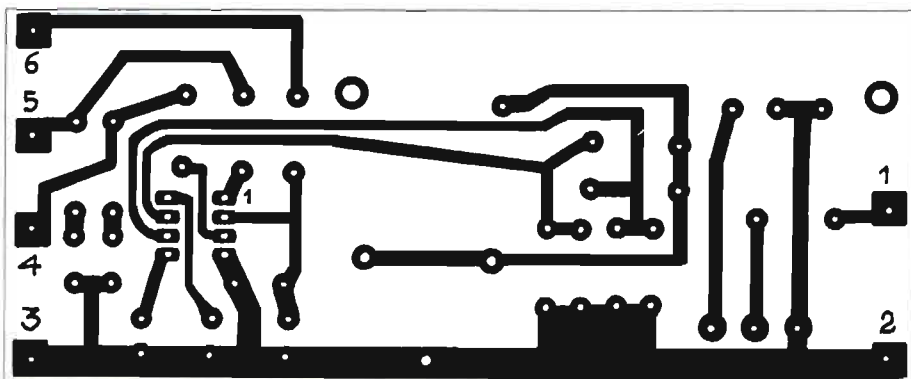
»»

Correlazione fra l'indicazione generica di condensatore variabile e l'effettiva soluzione, consistente nel collegamento in parallelo delle due sezioni tipicamente presenti sui tipi commerciali.

L1 è un'antenna con avvolgimenti su bacchetta di ferrite, recuperabile da qualche vecchia radio a transistor. Vanno bene anche tipi diversi da quello da noi adottato.

COMPONENTI

R1 = 10 kΩ (potenziometro a grafite)
R2 = 39 kΩ
R3 = 39 kΩ
R4 = 4,7 Ω
R5 = 4,7 Ω
C1 = 1.000 pF (ceramico)
C2 = 300 pF (variabile - v. testo)
C3 = C4 = 6.800 pF (ceramico)
C5 = C6 = 100 µF - 16 V (elettrolitico)
C7 = C8 = 0,1 µF (ceramici)
C9 = 0,1 µF (ceramico)
C10 = 100 µF - 16 V (elettrolitico)
L1/L2 = vedi testo
IC1 = TDA 2822
D1 = D2 = diodo al Germanio
AP = altoparlante 8 Ω
S1 = interruttore acceso/spento
Vcc = 2÷6 V (vedi testo)

1: l'altoparlante deve avere diametro uguale o maggiore di 100 mm, con potenza da 0,1 a 1 W e con il classico valore d'impedenza di 8 Ω.

2: C2 può essere un condensatore variabile qualsiasi, recuperabile da una radio in disuso.

3: il circuito comprende tre ponticelli in filo nudo, recuperabili dai terminali dei componenti tagliati.

mentre la "b" riceve contemporaneamente un segnale uguale ma negativo: mentre l'uscita di "a" (pin 2) diventa positiva l'uscita di "b" (pin 3) diventa negativa. Questa soluzione circuitale consente di ottenere contemporaneamente un notevole livello di segnale in uscita con una qualità molto buona.
I due gruppetti RC in parallelo al segnale d'uscita assicurano una buona stabilità anche con altoparlanti diversi e cavi di collegamento molto lunghi. L'altoparlante è bene sia del tipo con diametro uguale o maggiore di 100 mm, con potenza prevista da 0,1 ad 1 W e dal classico valore di impedenza di 8 Ω; se poi fosse contenuto in una piccola cassa acustica, sarebbe ancora meglio. L'alimentazione di questo circuito può essere compresa in un'escursione abbastanza ampia, cioè tra 2 e 6 V almeno; noi però consigliamo di usare pile o pilette da 3 V oppure da 4,5; il consumo è comunque modesto.
Ora che sappiamo tutto, il nostro primo ricevitore possiamo anche costruircelo.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

DUE DIODI ED UN INTEGRATO

Per questo tipo di montaggio, i consigli costruttivi sono ancora più importanti che non tutta la descrizione precedente; ma questo non perché si tratti di un circuito particolarmente critico (tutt'altro), bensì perché, essendo il primo ricevitore, chi lo realizza non ha presumibilmente una grossa esperienza in queste cose.
Punto di partenza è l'adozione, come supporto per il ricevitore, di una basetta a circuito stampato come quella studiata per il nostro prototipo, che garantisce facilità di montaggio ed affidabilità di funzionamento.
Due parole preliminari anche su certi componenti. L1, in pratica, è un'antenna con avvolgimenti su stecca di ferrite, recuperabile da qualche vecchia radiolina a transistor; in pratica, qualsiasi tipo può andar bene, anche con forma e dimensioni diverse da quella da noi adottata e visibile sul prototipo.
Per quanto riguarda C2, potrebbe essere un variabile qualsiasi, anche di quelli un po' grandicelli ad aria, comunque anch'esso recuperabile da radio in disuso; quello da noi adottato è il classico quadratino in plastica bianca, ancora reperibile se non altro come ricambio; questi tipi sono in genere a due sezioni, ed è per tale motivo che è stata riportata

anche una figura (a pag. 57) che intende spiegare la differenza fra l'impiego di un condensatore variabile semplice e di uno doppio. Nel particolare 1, è rappresentato il classico simbolo di un condensatore variabile a sezione unica, di cui A è il reoforo "caldo" e B quello "freddo", quello cioè che va collegato a massa.
Come già accennato, il classico variabile da radiolina a transistor ha invece due sezioni (qui indicate con C2 e C3) con un "comune" (B) che va a massa, e due estremi caldi, A1 e A2. Collegandoli fra loro (col che i due condensatori risultano in parallelo), si ottiene il risultato, elettricamente parlando, di un solo variabile, come in 1, la cui capacità è la somma delle due sezioni separate. Ecco spiegato il motivo per cui lo schema elettrico generale riporta l'indicazione di un solo variabile (C2), mentre in pratica abbiamo montato due sezioni fra loro "parallelate". A questo punto, possiamo prendere in mano la nostra basetta e cominciare, con criterio, a riempirla.
Provvediamo intanto a mettere i tre spezzoni di filo nudo (avanzi di reofori) per realizzare i tre ponticelli di collegamento in zona IC1, poi si inseriscono i resistori, lo zoccolo per IC1 ed i vari condensatori ceramici, tutti componenti che non richiedono alcun particolare verso di montaggio. Invece per i tre condensatori C5-C6-C10, che sono di tipo elettrolitico, occorre rispettare la polarità indicata sulla loro protezione in plastica, che deve coincidere con quanto riportato a disegno. Si piazzano poi i diodi D1 e D2, collegando nel modo giusto la posizione del reoforo in prossimità del quale c'è, sul corpo in vetro, una fascetta in colore (che sta ad indicare il catodo); inoltre bisogna aver cura di tenere il corpo dei diodi un po' sollevato (almeno 5-6 mm) rispetto al piano della basetta, in modo che la lunghezza di reoforo restante sia sufficiente a dissipare il calore della saldatura senza danneggiare la giunzione a semiconduttore. Condensatore variabile e potenziometro di sensibilità si piazzano automaticamente in base alla posizione standard dei terminali (naturalmente se i componenti sono del tipo da noi adottato); è consigliabile collegare alla massa sottostante anche il cappellotto metallico che racchiude il potenziometro (ricordiamo che esso è inserito in un punto a RF).

L'ANTENNA

Resta ora da montare l'antenna in ferrite; essa viene innanzitutto ancorata alla basetta per mezzo di due fascette stringicavi in nylon, fatte passare attraverso due fori appositamente previsti sulla basetta; dopo ciò, si procede a saldare i terminali di L1 ed L2, facendo attenzione al particolare isolamento (in tessuto) del filo, che occorre eliminare preliminarmente insistendo col saldatore e abbondante stagno fintanto che il tessuto non si sia bruciato e l'estremità del filo non sia ben pulita e stagnata.
Alcuni terminali ad occhiello completano il cablaggio (verso l'esterno), dopo di che c'è solo da inserire IC1 nell'apposito zoccolo, facendo attenzione che i piedini entrino tutti ben infilati nelle mollette e che il contenitore sia orientato come previsto dal riferimento costituito dal piccolo incavo semicircolare presente su uno dei bordi corti. A questo punto un'altra occhiata di verifica generale, neanche tanto veloce, per sincerarsi che il lavoro sia stato fatto a regola d'arte, poi non c'è che dare tensione, naturalmente dopo aver collegato altoparlante ed eventuale antenna. Col volume quasi al massimo, qualche stazione viene senz'altro sintonizzata ruotando la manopola con cui abbiamo opportunamente corredato C2.
C'è subito da precisare che, in presenza di segnali molto forti, si ha distorsione se il volume è troppo alto; ciò è del tutto normale, in quanto (per ovvi motivi di semplicità circuitale) il nostro "primo ricevitore" non prevede alcuna forma di controllo automatico di guadagno (A.G.C. o C.A.V. che dir si voglia).
C'è però il rimedio: basta agire manualmente regolando R1, che del resto è lì apposta per questo. Non resta ora che inserire la basetta in un contenitore (in plastica).

Ecco il prototipo del ricevitore come da noi montato e collaudato. Va rispettata la disposizione dei componenti indicata in foto e disegni.

il mercatino

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

VENDO

VENDO 2 apparati militari Surplus anno 1950 c.a.: analizzatore di spettro 10GHZ + RTX VHF/UHF aeronautico, materiale da collezione perfettamente funzionante Lire 200.000 cadauno.
Alberto Cellerino
C.so Francia 266
10146 Torino
tel. 011/799188

VENDO ricetrasm. VHF Sommerkamp TS280DX identico a Intek KT355EE AM/FM Rx 58/175 MHZ TX 130/176 MHZ perfetto, in garanzia, due pacchi batterie e caricabatterie L. 320.000.
Duilio Presezzi
Via Rocca 11/D
20056 Trezzo S/Adda (MI)
tel. 02/9091902

VENDO riviste di Elettronica Pratica 1995 + dizionario di elettronica + 4 floppy-disk per PC con programmi di elettronica a L. 60.000 comprese spese di spedizione.
Renzo Barrale
Viale Umbria 10
91100 Trapani
tel. 0923/551022

VENDO manuale a fascicoli "Hobby elettronica" del Gruppo Editoriale Jackson al prezzo di L. 30.000 escluse spese di spedizione.
Franco De Vecchi
Via Teano 9
20126 Milano
tel. 02/6453935

VENDO 2 enciclopedie illustrate e con progetti elettronici: Scuola di elettronica, 4 volumi, Peruzzo Editore Lire 120.000, Laboratorio di elettronica, 5 volumi, Jacson Editore L. 200.000.
Lello Salvatore
Via Parco 7
39040 Laghetti
di Egna (BZ)
tel. 0471/817542

VENDO riviste a prezzo di copertina anni passati di Nuova Elettronica, Fare Elettronica, Elettronica pratica, annate rilegate, Flash Elettronica, Elettronica 2000, ecc, annuncio sempre valido.
Francesco Sicoli
Vicolo Roccasella 12
10040 Almese (TO)
tel. 011/9359648

VENDO enciclopedia Scuola di elettronica completa, tester digitale Metex modello 3610, amplificatore finale quad 303 originale, ottimo stato.
Andrea Cartei
Via Pisana 519/D
50018 Scandicci (FI)
tel. 055/721104 (ore cena)

CERCO vecchi computer programmabili in basic, meglio se ZX80 nuova rom ZX81, computer di nuova elettronica vecchio kit di montaggio della Falcon ZX Spectrum 48 K, cerco integrati 2AC184 ferranti inoltre acquisto tutte le riviste, schemi, libri che riguardano queste macchine, cerco programma per far parlare in italiano ZX Specrtum.
Franco Zompichiatti
Via Ugo Foscolo 44
33043 Cividale
del Friuli (UD)
tel. 0432/700304

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

NOME .... COGNOME .... CAP. ....

CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

INDICE DEL 1996

REALIZZAZIONI

L'ANGOLO DELLA MUSICA

VISTI DA VICINO

PRIMI PASSI

W L'ELETTRONICA

RADIO ASCOLTO

STRUMENTI

DICEMBRE 1996 - N. 11 - ANNO 25 - LIRE 6 500
ELETTRONICA
PRATICA
RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB
PRIMI PASSI
L'OSCILLATORE SINUSOIDALE
IL MIO PRIMO RICEVITORE
magnetoterapia per piante
trenini a comando digitale
11 RI
più un
in es
"ELETTRONICA
di esperienza ne
l'elettronica. Co
ottocento pagi
(più di metà a
circa 60 proge
da realizzare
Ogni mese es
presenta e p
insegna il ra
più comuni
costa in ed
ne ricevi u
solo
"Strumenti da labor
editoriale, riservata a c
a colori e in bianco e n
esempi pratici ne fanno un manu
Tester, dip meter, frequenzimet
a numerosi altri progetti collaudati per costruire
da laboratorio, sono gli argomenti trattati. "Strum
ABBONAMENTO GRANDE AFFARE
Un alimentatore professionale come il Microset CS35A è quanto di meglio l'hobbista elettronico possa desiderare per il suo tavolo-laboratorio.
Con la tensione stabilizzata, regolabile in continuo da 0 a 15 Vcc e la corrente massima d'uscita di 3,5 A, possiamo alimentare tutti i circuiti autocostruiti, nonché quelli commerciali (radio, CB, hi-fi...). Il solido contenitore metallico (115x80x147 mm) comprende un completo pannello comandi con voltmetro di precisione. L'apparecchio contiene inoltre un circuito limitatore di corrente che lo protegge da cortocircuiti e sovraccarichi. Puoi averlo, con l'abbonamento ad ELETTRONICA PRATICA, ad un prezzo incredibile.
11 riviste + il manuale "Strumenti da laboratorio" + l'alimentatore Microset a
lire 86.000
MICROSET
CS35A

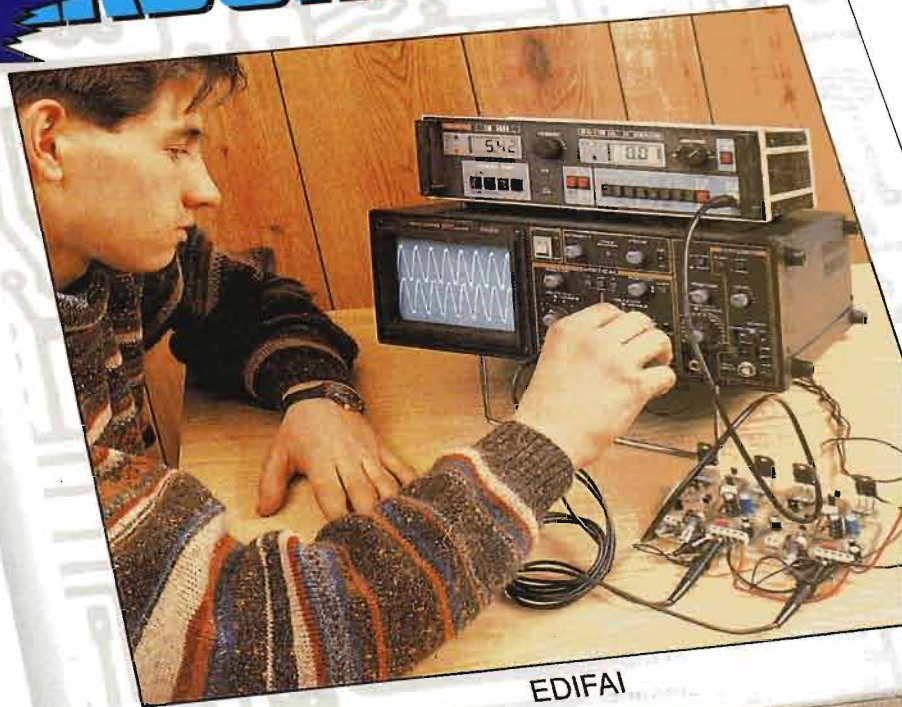
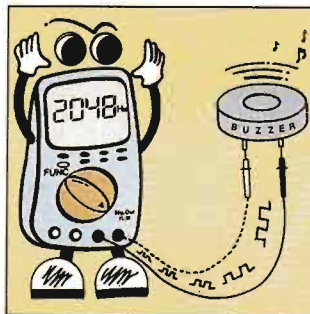
…VISTE AL PREZZO DI 7

…n nuovo manuale …clusiva!

…A PRATICA" vanta 25 anni
…el divulgare
…on le sue quasi
…ne in un anno
… colori) propone
…etti originali, facili
… disponibili anche in kit.
…amina le novità del mercato,
…remia le realizzazioni dei lettori,
…adioascolto, svela i segreti delle
… apparecchiature. Ogni fascicolo
…icola lire 6.500; con l'abbonamento
…ndici, ma ne paghi solo sette.

gratis

…45.000 lire

…atorio" non è in vendita in libreria: è una novità …ni si abbona. Grande formato, centinaia di foto …ero, testi scritti da veri esperti, schemi elettrici, …ale unico per utilità e facilità di comprensione. …o, oscilloscopio, capacimetro, generatori, oltre … con le proprie mani una completa attrezzatura …enti da laboratorio" ha un valore di 18.000 lire: è tuo, gratis, se ti abboni..

Scopriamo le funzioni più sofisticate del multimetro digitale interfacciabile col computer per ottenere nuove prestazioni.

Usare il tester è facile, ma pochi sfruttano fino in fondo le sue possibilità: ecco ogni segreto di questo prezioso strumento.

Guarda l'oscilloscopio come non l'avevi mai visto! Lo vedrai al lavoro con tanti esempi pratici.

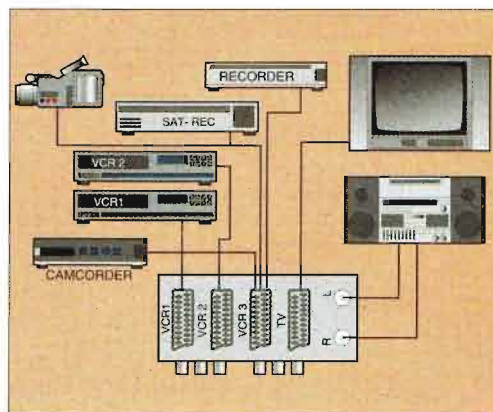
LASTRE FOTOVOLTAICHE

CODICE	CORRENTE mA	TENSIONE V	TENSIONE BATTERIA V	DIMENSIONI mm	SPESSORE mm	PREZZO lire
CG 03 06	133	3,2	2,4	152,4x80,2	29	35.000
CG 06 03	66	7,2	6	76,2x152,4	29	35.000
CG 06 06	133	7,2	6	152,4x152,4	29	40.000
CG 06 12	270	7,2	6	305x152,4	29	80.000
CG 12 06	133	15	12	152,4x305	29	80.000
CG 12 12	270	15	12	305x305	29	140.000

Vuoi alimentare le tue apparecchiature elettroniche senza spendere nulla e senza inquinare l'ambiente? Usa l'energia pulita del sole! La puoi ottenere con questi pannelli solari disponibili in 6 diverse versioni a seconda della corrente e della tensione richiesta dall'utilizzatore. Sono formati da una lastra di vetro rivestita di cellule in silicio TFE (film sottile).

INVERTER 12-220 VOLT-200 W

Oggi puoi usare anche in auto, in barca, in moto, in camper o in roulotte, lampade od elettrodomestici alimentati a 220 V. Questo potente inverter (eroga fino a 200 W) si collega semplicemente alla presa accendino di bordo, è dotato di ventola incorporata per il raffreddamento, pesa solo 700 g e misura 14x10x4 cm. È protetto automaticamente dal sovraccarico e dal surriscaldamento. Lire 196.000.

CENTRALINA PER PRESE SCART

Videoregistratore, telecamera, ricevitore satellitare, decoder per pay TV, impianto Hi-Fi: collegare il tutto con la TV usando i normali cavetti è quasi impossibile. La centralina 850 S permette diversi tipi di collegamento grazie a quattro prese SCART ed una coppia di ingresso/uscita audio stereofonica. Dal pannello di controllo sono selezionabili gli ingressi e le uscite per le funzioni desiderate, fra le quali quella del montaggio audio/video. Lire 80.000

COME ORDINARE

Per richiedere i prodotti illustrati in questa pagina occorre inviare l'importo indicato ***(più 3.000 lire per le spese di spedizione)*** *tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.*
È possibile ordinare telefonicamente chiamando il numero 02/2049831.
È indispensabile specificare nella causale del versamento il nome ed il codice del prodotto nel caso delle lastre fotovoltaiche (per esempio "Lastra fotovoltaica CG 0306") mentre per l'inverter e la centralina scart basta il nome.